

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome

Option : Développement Agricole et Rural au Sud (DARS)

Parcours : Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD)

**Pratiques agroforestières et systèmes d'activité :
impact sur la résilience des exploitations familiales
hévéicoles, dans la province de Phatthalung, Thaïlande**



par Laetitia Stroesser

Novembre 2015

Organisme d'accueil : CIRAD

UMR Innovation et développement dans l'Agriculture et l'Alimentation

UPR Performances des systèmes de culture des plantes pérennes

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome

Option : Développement Agricole et Rural au Sud (DARS)

Parcours : Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD)

**Pratiques agroforestières et systèmes d'activité :
impact sur la résilience des exploitations familiales
hévéicoles, dans la province de Phatthalung, Thaïlande**



par Laetitia Stroesser

Novembre 2015

**Mémoire préparé sous la direction
de : Eric PENOT**

Présenté le : 12/11/2015

devant le jury :

Isabelle MICHEL

Bénédicte CHAMBON

Eric PENOT

Pierre-Marie BOSC

Organisme d'accueil : CIRAD

**Maîtres de stage : Eric PENOT et
Bénédicte CHAMBON**

RESUME

L'étude présentée ici a été réalisée dans le cadre du projet Heveadapt, qui cherche à analyser comment les plantations familiales peuvent s'adapter et demeurer viables face à des conditions climatiques variables et à de profonds changements socio-économiques. Elle s'est déroulée en Thaïlande, dans la province de Phatthalung, et s'est intéressée aux systèmes agroforestiers dont la composante principale est l'hévéa. L'objectif est de comprendre l'importance relative dans la constitution des revenus et dans la robustesse des exploitations, de l'hévéa, des autres cultures et de l'élevage associés dans la même parcelle, ou au sein de l'exploitation, et des activités extra-agricoles. L'analyse s'appuie principalement sur la quantification de performances socio-économiques à deux échelles : les systèmes de culture et les systèmes d'activité. La caractérisation des structures d'exploitation agricole a mis en évidence les deux principales stratégies des planteurs pour maintenir leurs revenus face à la volatilité des prix du caoutchouc naturel. La première consiste à associer d'autres espèces à l'hévéa, au sein du même système de culture, ou dans des systèmes différents. Le système agroforestier qui semble être le meilleur compromis entre la valorisation de la terre et celle du travail familial associe un mélange d'espèces fruitières et forestières aux hévéas. Dans la seconde stratégie, les planteurs développent des activités extra-agricoles pour compléter le revenu du ménage. Ces deux stratégies peuvent être combinées à divers degrés. Enfin, les modélisations prospectives ont montré la résilience d'une partie des exploitations agricoles, face à la volatilité à la baisse des prix du caoutchouc naturel, due à la flexibilité de leurs systèmes agroforestiers. Celles qui ne le sont pas sont fragilisées par le rôle encore trop important des hévéas.

MOTS CLES : agroforesterie, analyse prospective, diversification, hévéas, modélisation économique, typologie structurelle, volatilité des prix

ABSTRACT

Agroforestry practices and activity systems: impact on family rubber farm resilience in Phatthalung province, Thailand

This study was conducted in the frame of the Heveadapt project. Its aim was to analyse how smallholder's tree plantations can adapt and remain sustainable while facing variable climatic conditions, and deep changes in their socio-economic context. The study took place in Phatthalung province, Thailand, and focussed on rubber-based agroforestry systems. The main objective was to understand the extent to which rubber, associated crops, and trees, livestock, and off-farm activities, respectively contribute to income stability and farm's resilience among farmers implementing agroforestry systems. The analysis was mainly based on evaluation of socio-economic performances at two scales: the cropping system and the farming system. The characterization of farm economic structure shed the light on two main strategies used by farmers to sustain their income while facing rubber price volatility. Firstly, farmers associate other trees with rubber trees, either within the same cropping system, or in different ones. The best agroforestry system, both in terms of land valorisation and labour valorisation, seems to be associating rubber trees with fruit trees and timber trees. Secondly, farmers develop off-farm activities in order to complement their family income. Those two strategies can be combined in different ways. Finally, prospective modelling showed that some farms were robust to rubber price volatility, due to the flexibility of their agroforestry systems. Farmers, who did not have agroforestry systems, were weakened by over-reliance on rubber trees.

KEY WORDS: agroforestry, diversification, economic modeling, prospective analysis, rubber trees structural typology, price volatility

REMERCIEMENTS

Un immense merci à mes maîtres de stage, Eric Penot et Bénédicte Chambon, pour leurs conseils avisés, leurs remarques constructives et leur suivi attentif tout au long de cette étude. Merci à Bénédicte pour son accueil très chaleureux à Bangkok, qui a grandement facilité la transition entre les deux pays, et sa mine de références sur l'hévéaculture. Merci à Eric pour son soutien sans faille pendant la modélisation, et ce jusqu'au tout dernier jour.

Un merci tout particulier à P'Tam, P'Sai, N'Eve et Aka, pour leur travail, leur sérieux et leur aide si précieuse pendant la phase terrain et au quotidien. Merci pour leurs efforts de langage constants et pour leur patience face à mes maigres notions de thaï. Merci pour tous les bons moments partagés, du *kanom jin* avant les entretiens aux sentiers cahoteux empruntés pour rencontrer les agriculteurs.

Merci à Thaksin University, campus de Phatthalung, pour son accueil chaleureux et son soutien dans les démarches administratives. En particulier, merci à Ajan Uraiwan, pour son aide à l'organisation du terrain et de la première restitution. Merci à P'Pui, P'Bon et au personnel de TSU en général, qui a tout mis en œuvre pour que mon séjour se passe au mieux et que je puisse travailler dans les meilleures conditions possibles.

Merci à Isabelle Michel, pour ses conseils quant au traitement des données et à leur analyse.

Merci à l'Agence Nationale pour la Recherche d'avoir permis ce stage en le finançant.

Merci à Lung Jay, Lung Toon, Pa Joong et P'Sukree pour l'accueil royal offert à notre équipe, quelque en soit la taille, et pour le temps consacré à nous introduire auprès de planteurs. Merci aussi à tous les planteurs rencontrés, qui ont eu la patience de répondre à toutes mes questions. Merci pour tous ces échanges.

Merci à Aka, Will, P'Ying, P'Sai, P'Pui, Ajan Mon, P'Kwan, et tous les autres, d'avoir pris le temps de me faire découvrir ce qui fait le charme du Sud de la Thaïlande : ses paysages, sa délicieuse cuisine et surtout la générosité de ses habitants.

Merci à Claire O et Claire L, pour le soutien moral et logistique pendant la phase de rédaction du mémoire. Et une reconnaissance sans borne à Claire F, qui a répondu à toutes mes questions plus d'un an après avoir achevé son étude, m'a fourni un support de travail et donné de précieux conseils.

Enfin, un grand merci à ma famille, avec qui j'ai pu partager mon expérience et qui m'ont entourée dans cette aventure.

TABLE DES MATIERES

Résumé	3
Abstract	4
Remerciements	5
Table des matières	6
Table des illustrations	9
Glossaire	11
Sigles et acronymes	12
Introduction	13
 Partie 1 : Contexte de l'étude	 14
I. Le projet Heveadapt	14
I.1. Une étude des leviers de la résilience des plantations familiales	14
I.2. Des partenaires implantés sur le terrain	15
II. L'hévéa, une culture essentielle pour la Thaïlande	16
II.1. Quelques éléments sur cette espèce	16
II.1.1. Phénologie	16
II.1.2. Ecologie	16
II.1.3. Implantation et entretien	16
II.1.4. Un produit : le caoutchouc naturel	17
II.1.5. Un sous-produit : le bois d'hévéa	17
II.1.6. Contraintes principales	17
II.2. Le caoutchouc naturel dans l'économie thaïlandaise	18
II.2.1. Introduction de l'hévéa en Thaïlande	18
II.2.2. Systèmes de culture	18
II.2.3. Une production thaïlandaise au premier rang mondial	20
II.2.4. Des prix mondiaux extrêmement volatiles	21
II.2.5. Les systèmes agroforestiers, une stratégie pour maintenir le revenu agricole ?	22
III. Problématique et hypothèses de travail	23

Partie 2 : Matériel et méthode	24
I. Résultats attendus	24
II. Concepts mobilisés	24
II.1. Deux échelles d'analyse : le système d'activité et le système de culture	24
II.2. Définition contextualisée du système agroforestier	25
II.3. Une évaluation technico-économique à deux échelles	25
II.4. Deux typologies pour comparer les structures	26
II.5. Modélisation et analyse prospective de la robustesse des exploitations	26
III. Démarche et dispositif mis en œuvre	27
III.1. Démarche scientifique adoptée	27
III.2. Localisation de la zone d'étude	28
III.3. Phase de collecte des données sur le terrain	29
III.3.1. Echantillonnage des exploitations	29
III.3.2. Déroulement du terrain	29
III.3.3. Données recherchées lors des entretiens	29
III.4. Phase de traitement des données et modélisation/simulation	30
III.4.1. Evaluation technico-économique des productions	30
III.4.2. Mise en place et analyse des typologies	30
III.4.3. Création de systèmes de culture et d'exploitations modèles	31
III.4.4. Scénarios simulés	31
Partie 3 : Résultats	32
I. L'hévéa, au cœur de systèmes de culture diversifiés	32
I.1. Un milieu favorable à la culture de l'hévéa	32
I.1.1. Topographie et pédologie	32
I.1.2. Climat	32
I.1.3. Végétation et mise en valeur agricole	32
I.1.4. Occupation humaine	33
I.1.5. Un milieu relativement homogène	33
I.2. Des systèmes agroforestiers diversifiés	33
I.2.1. Des systèmes définis par le type d'espèces associées	33
I.2.2. Caractéristiques distinctives des types de systèmes agroforestiers	34
I.2.3. Un choix de l'agroforesterie axé sur la production pour l'autoconsommation	37
I.2.4. Une répartition différenciée dans la province, à nuancer	39
I.3. Des performances technico-économiques contrastées	40
I.3.1. Une valorisation de la terre globalement meilleure qu'en plantation monospécifique	40
I.3.2. Une valorisation de la journée de travail familial très variable	42
I.3.3. Des performances à nuancer avec la volatilité des prix agricoles	43

II. Des systèmes d'activité combinant une diversité de systèmes de culture et d'activités extra-agricoles	43
II.1. Des stratégies paysannes orientées sur la diversification du revenu	43
II.1.1. Au sein de l'exploitation agricole : diversification agricole.....	43
II.1.2. En dehors de l'exploitation agricole : diversification extra-agricole	46
II.2. Des exploitations définies par la structure de leurs revenus.....	47
II.2.1. Revenu minimum national.....	47
II.2.2. Niveaux de diversification agricole et extra-agricole	47
II.2.3. Discrimination de la population	48
II.3. Des types structurels contrastés.....	49
III. Des combinaisons plus ou moins résilientes à la volatilité des prix du caoutchouc naturel	50
III.1. Construction des types d'exploitation et de scénarios pour la modélisation.....	50
III.1.1. Construction de systèmes de culture modèles.....	50
III.1.2. Construction des exploitations modèles.....	53
III.1.3. Construction des simulations	55
III.2. L'agroforesterie, une stratégie pour améliorer la marge brute d'exploitation.....	58
III.3. L'agroforesterie, un outil de lutte contre la volatilité à la baisse des prix du caoutchouc.....	60
III.4. L'agroforesterie, un moyen d'améliorer la résilience des exploitations ?.....	61
Discussion	64
Conclusion	67
Bibliographie	68
Table des annexes	71
Résumé	91

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Carte du projet Heveadapt (CIRAD, 2014)	14
Figure 2 - Structure du marché domestique du caoutchouc naturel en Thaïlande	21
Figure 3 - Evolution des prix courants du caoutchouc naturel (SMR20, Kuala Lumpur)	21
Figure 4 - Carte de la zone d'étude	28
Figure 7 - Répartition géographique des SAF (% des parcelles enquêtées dans chaque district)	39
Figure 8 - Valorisation de la terre des types de SAF et d'une plantation monospécifique (MB/ha)	41
Figure 9 - Valorisation de l'heure de travail familial des types de SAF et d'une plantation monospécifique (MB/h fam)	42
Figure 10 - Evolution des prix des principaux fruits et légumes	43
Figure 11 - Répartition de la SAU des planteurs enquêtés (2014-2015)	44
Figure 12 - Origine du revenu agricole réel des planteurs enquêtés (2014-2015)	45
Figure 13 - Origine du revenu total réel des planteurs enquêtés (2014-2015)	46
Figure 14 - Utilisation des critères retenus pour discriminer la population et définition des types d'exploitations	48
Figure 15 - Comparaison des variantes d'exploitations Mono, Comb et AF pour les huit types d'exploitation, dans un contexte de prix « moyens » (RubA)	58
Figure 16 - Comparaison des variantes d'exploitations Mono, Comb et AF pour les huit types d'exploitation, dans un contexte de bas prix (RubL)	59
Figure 17 - Seuil de rentabilité de l'agroforesterie pour les huit types d'exploitation (variante Comb), dans un contexte de prix « moyens » (RubA)	60
Figure 18 - Seuil de rentabilité de l'agroforesterie pour les huit types d'exploitation (variante Comb), dans un contexte de bas prix (RubL)	61
Figure 19 - Evolution du RTNr par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de hauts prix (RubH)	62
Figure 20 - Evolution du solde cumulé par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de hauts prix (RubH)	62
Figure 21 - Evolution du RTNr par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF du type T-AR, dans un contexte de bas prix (RubL), selon les deux variantes sur le prix des Mangoustan (MngH et MngL)	63
Figure 22 - Evolution du solde cumulé par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF du type T-AR, dans un contexte de bas prix (RubL), selon les deux variantes sur le prix des Mangoustan (MngH et MngL)	63
Figure 23 - Comparaison des variantes d'exploitations Mono, Comb et AF pour les huit types d'exploitation, dans un contexte de haut prix (RubH) (Indicateur : marge brute agricole)	89
Figure 24 - Evolution du RTNr par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de bas prix (RubL)	90

Figure 25 - Evolution du solde cumulé par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de bas prix (RubL)90

Tableau 1 - Principales maladies de l'hévéa en Thaïlande (d'après Delabarre et Serier, 1995)	18
Tableau 2 - Type MatAFVg	34
Tableau 3 - Type MatAFFr	35
Tableau 4 - Type MatAFTb	35
Tableau 5 - Type MatAFMx.....	36
Tableau 6 - Type MatAFLv.....	37
Tableau 7 - Surfaces moyennes et modélisées des systèmes de culture par type d'exploitation	51
Tableau 8 - Description des exploitations type (2014)	54
Tableau 9 - Origine des revenus agricoles des différents types d'exploitation (2014).....	55
Tableau 10 - Origine des revenus totaux des différents types d'exploitation (2014).....	55
Tableau 11 - Synthèse des variantes et sous-variantes simulées pour un type d'exploitation agricole	57
Tableau 12 - Rappel de la répartition des surfaces au sein des huit types d'exploitations	58
Tableau 13 - Répartition dans la typologie basée sur le travail des exploitations enquêtées dans la province de Phatthalung (Chambon et Bosc, 2014)	72
Tableau 14 - Répartition dans la typologie HRPP simplifiée des exploitations enquêtées dans la province de Phatthalung (Enquêtes personnelles, 2015)	73

Encadré 1 - L'ORRAF et l'agroforesterie à Phatthalung (ORRAF, Enquêtes personnelles, 2015).....	19
Encadré 2 - La « New Theory Agriculture » (Piboolsravut, 2004).....	20
Encadré 3 - Présentation de l'outil Olympe (Penot, 2007 – cité par Fourcin, 2014)	27
Encadré 4 - Processus de test et de choix des espèces associées dans les SAF (Enquêtes personnelles, 2015).....	36
Encadré 5 - Marché des fruits en Thaïlande (Phavaphutanon, 2015)	39
Encadré 6 - Calcul de la marge brute moyenne des SAF observés	40

GLOSSAIRE

Bath thai : monnaie locale (1 USD = 35,5 THB)

District : subdivision administrative thaï de la province, qui comprend plusieurs villages

Marge brute d'exploitation : notion économique, correspondant à la somme des produits de l'exploitation moins la somme des charges opérationnelles

Phatthalung : province du Sud de la Thaïlande

SIGLES ET ACRONYMES

ALRO : Agricultural Land Reform Office of Thailand

ANR : Agence Nationale pour la Recherche

BAAC : Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives of Thailand

CEG : Compte d'Exploitation Général

CIRAD : Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement

CRM : Central Rubber Market

DOA : Department of Agriculture of Ministry of Agriculture and Cooperatives of Thailand

DRC : Dry Rubber Content

HRPP : Hevea Research Platform in Partnership

IRSG : International Rubber Study Group

LC : Latex Concentrate

LMI-LUSES : Laboratoire Mixte International - Dynamic of Land Use changes and Soil Ecosystem Services

MB : Marge Brute

NSO : National Statistical Office of Thailand

OAE : Office of Agricultural Economics of Thailand

ORRAF : Office of the Rubber Replanting Aid Fund

RAOT : Rubber Authority Of Thailand

RSS : Ribbed Smoked Sheet

RRIM : Rubber Research Institute of Malaysia

RRIT : Rubber Research Institute of Thailand

SAF : Systèmes AgroForestiers, à base d'hévéas matures dans ce rapport

SAU : Surface Agricole Utile

SC : Système de Culture

SMR 20 : Standard Malaysian Rubber contenant 0,2% d'impuretés

RTNr : Revenu Total Net réel

RTNc : Revenu Total Net calculé

THB : Thai Bath

TMD : Thai Meteorological Department of Thailand

TRA : Thai Rubber Association

TSU : Thaksin University

UMR : Unité Mixte de Recherche

UPR : Unité Propre de Recherche

USS : UnSmoked Sheet

WP : Working Package (groupe de travail)

INTRODUCTION

La Thaïlande est un pays un peu plus petit que la France, avec une superficie de 513 120 km². Sur les 67,1 millions de personnes que compte sa population, 53% vivent en zone rurale et 40% de la population active travaille dans le secteur agricole (Banque Mondiale, 2012). L'essentiel de la production agricole provient de petites exploitations familiales, possédant en moyenne 4 hectares et comprenant 4 actifs (FAO, 2015), pratiquant majoritairement la riziculture.

Ce pays connaît quatre saisons différentes, qui permettent de distinguer 4 zones agro-écologiques. La région Sud se caractérise par un climat équatorial, chaud et plus humide que le reste du pays : elle reçoit entre 1900-4700 mm de pluie par an, répartis sur 8 à 11 mois. Située entre la chaîne de Phuket à l'ouest et celle de Nakhon si Thammarat à l'est, les sols y sont pauvres de type calcaire, sédimentaire et granitique, variant d'argilo-limoneux à sablo-limoneux. Les plantations d'hévéas, de palmiers à huile, d'arbres fruitiers et de cocotiers dominant, occupant presque 2 millions d'hectares. La riziculture et le maraîchage sont également pratiqués. L'élevage est associé aux palmeraies et cocoteraies pour le désherbage, ainsi que dans les rizières (Shelton & Phaikaew, 2006).

Depuis 1960, l'hévéaculture progresse de façon variable, mais continue en Thaïlande. Des politiques de soutien à la plantation et des conditions économiques favorables ont permis de multiplier les surfaces plantées par deux et la production par 13 en l'espace de 50 ans. Dans le Sud, ce développement a été facilité par une réforme agraire en 1975, qui a contribué à la plantation de 15 % des surfaces actuellement cultivées en hévéas (Delarue et Chambon, 2012). Cependant, cette région était déjà le bassin de production traditionnel du caoutchouc naturel : on y cultive l'hévéa depuis plus de 150 ans, où il entame parfois son troisième cycle de production consécutif.

Dans la province de Phatthalung, sur 144 230 ha cultivés, 72% sont occupés par des hévéas (NSO, 2013b). Cette culture a même largement commencé à prendre le pas sur la riziculture : entre 1990 et 2006, plus d'un quart des surfaces rizicoles ont été remplacées par des plantations d'hévéas (Pensuk & Shrestha, 2008).

Entre 2010 et 2012, cette spécialisation a bien profité aux agriculteurs de la région, lorsque les prix du caoutchouc naturel ont atteint des prix record : 5,56 USD/kg sec (SMR20 à Kuala Lumpur) en février 2011. Cependant, cette période prospère s'est achevée fin 2012 et le cours du caoutchouc naturel ne cesse de chuter depuis. Le prix payé en bord de champ étant indexé sur le cours mondial, les planteurs y sont directement confrontés.

L'objectif du projet Heveadapt, dans lequel s'inscrit cette étude, est d'analyser comment les plantations familiales peuvent s'adapter et demeurer viables face à des conditions climatiques variables et à de profonds changements socio-économiques. Le cas d'étude choisi est la Thaïlande et ses plantations familiales d'hévéa, qui sont intégrées dans une filière agro-industrielle globalisée (CIRAD, 2014). Cette étude intervient au début de ce projet et vise à éclairer le fonctionnement économique des différents types de plantation qui ont des pratiques agroforestières, à l'aide de modélisations et de simulations économiques.

La première partie de ce mémoire traitera du contexte de l'étude, du projet Heveadapt. La deuxième partie présentera la méthodologie, les concepts utilisés et les hypothèses émises. La troisième partie développera les résultats : typologie des systèmes agroforestiers, typologie d'exploitation et modélisation prospective.

PARTIE 1 : CONTEXTE DE L'ETUDE

I. LE PROJET HEVEADAPT

I.1. UNE ETUDE DES LEVIERS DE LA RESILIENCE DES PLANTATIONS FAMILIALES

Heveadapt est un projet international, financé par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) pour la période 2015-2017 (CIRAD, 2014). Il est porté par un consortium constitué de nombreux instituts de recherche français, de l'Asian Institute of Technology, de la plateforme de recherche coopérative franco-thaï sur le caoutchouc naturel (HRPP, Hevea Research Platform in Partnership) et du laboratoire mixte international « impact des changements d'usage des terres sur les services écosystémiques fournis par les sols » (LMI-LUSES).

L'objectif principal est d'analyser comment les plantations familiales peuvent s'adapter et demeurer viables face à des conditions climatiques variables et à de profonds changements socio-économiques.

Pour cela, les plantations d'hévéa en Thaïlande ont été choisies comme un modèle de plantations familiales tropicales, insérées dans une filière agro-industrielle globalisée. En effet, la Thaïlande est le premier producteur mondial de caoutchouc naturel, avec 4,3 millions de tonnes produites en 2014 (RRIT, 2015), soit 35% de la production mondiale (IRSG 2015a). De plus, 95% sont issus de petites exploitations familiales de moins de 8 ha (Siriraya, 2009).

Plus précisément, le projet Heveadapt s'intéresse aux 3 principaux bassins de production (Figure 1) :

- le Sud, où les plantations sont les plus anciennes,
- le Nord-Est, qui connaît actuellement la plus grande expansion,
- et le Nord, où les plantations se développent sur les versants des montagnes.

Northern provinces

Drier and colder climate
Sloppy terrain, risk of erosion, biodiversity and water management issue.

NE provinces

Drier climate and poor soils.
Lack of experience, risk of crop failure.
New investors

Central and eastern provinces

Large climatic variability over a limited area.
Large variability of holdings (from small farms to estates)

Southern Provinces

Constraints of erratic rain pattern/excess of rain
Risk due to repeated cultivation (fertility maintenance)
Migrant labor from Myanmar.

Project locations

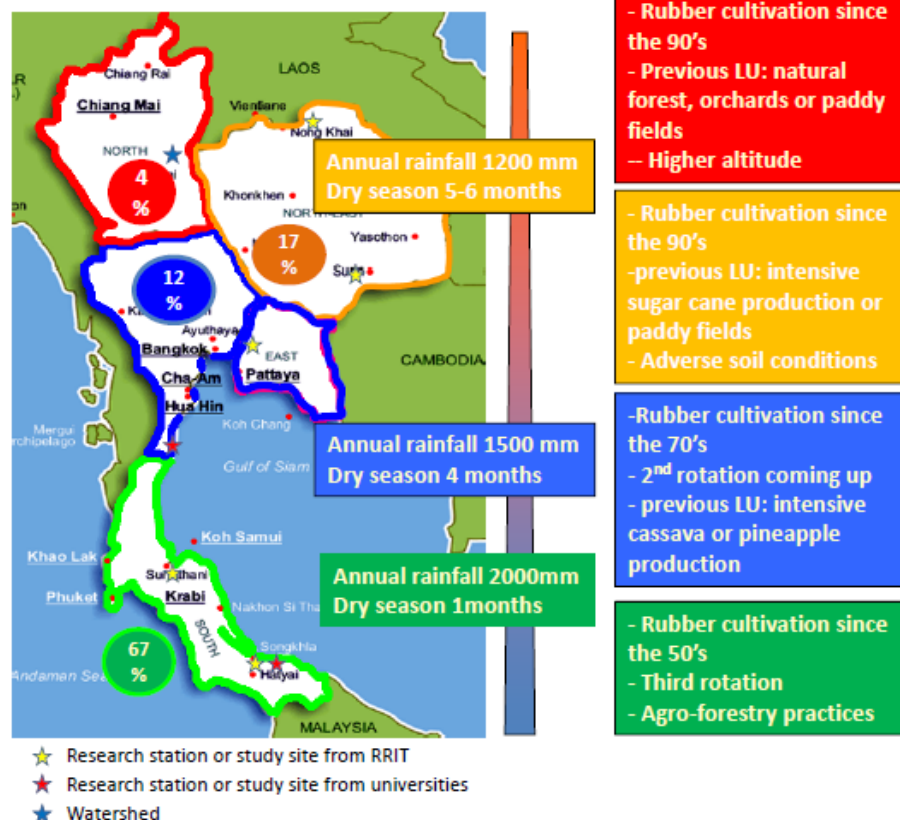


Figure 1 - Carte du projet Heveadapt (CIRAD, 2014)

Ce projet pluridisciplinaire est organisé selon 4 axes de travail (WP). Le stage s'insère dans le WP3, intitulé « pratiques agricoles, adaptation et impacts ». Il se propose d'établir une typologie des systèmes de culture existants dans les plantations d'hévéas et d'évaluer leurs performances économiques, agronomiques et environnementales (T3.1). Dans un second temps, les pratiques alternatives visant l'amélioration de ces performances (l'agroforesterie par exemple) seront étudiées, lors d'expérimentations et par l'observation des systèmes innovants déjà développés par les agriculteurs (T3.2, 3.3 et 3.4).

Différentes études ont déjà été menées sur la diversité des systèmes agroforestiers à base d'hévéa (SAF) dans le Sud de la Thaïlande. En 2005, A. Simien a réalisé une caractérisation socio-économique et une modélisation des exploitations hévéicoles du sud de la Thaïlande. En 2011, B. Somboonsuke a établi une typologie des systèmes agroforestiers existants dans la province de Songkhla. En 2014, V. Jongrungrot a combiné évaluation technico-économique de ces systèmes et modélisation dans les provinces de Phatthalung et Songkhla.

Alors que ces études s'attachaient à décrire les systèmes observés et à évaluer leurs performances économiques, celle-ci s'enrichit d'une analyse dynamique avec le test de différents scénarios de prix. A partir d'une typologie des exploitations hévéicoles pratiquant l'agroforesterie, il s'agit d'évaluer leur résilience à la volatilité des prix du caoutchouc naturel. Elle se concentre également sur la province de Phatthalung. Les aspects environnementaux ne seront pas traités dans ce mémoire.

I.2. DES PARTENAIRES IMPLANTES SUR LE TERRAIN

Le CIRAD : Centre de coopération internationale de recherche agronomique pour le développement. C'est le centre de recherche français qui répond, avec les pays du Sud, aux enjeux internationaux de l'agriculture et du développement. Le CIRAD assure actuellement la coordination de la plateforme de recherche sur le caoutchouc HRPP. Il est également à l'origine du consortium qui a répondu à l'appel d'offre pour le projet Hevevadapt.

La plateforme HRPP : Hevea Research Platform in Partnership. C'est une plateforme de recherche sur le caoutchouc naturel, créée en 2008, pour renforcer la qualité de cette filière, ainsi que les réseaux académiques et la coopération régionale associés. Elle associe durablement des scientifiques thaï et français dans des équipes de recherche, facilitant la construction de projets régionaux communs et l'échange de connaissances. Ses membres fondateurs sont le CIRAD, l'université nationale de Kasetsart (KU), l'université de Prince of Songkla (PSU) et le Department of Agriculture du Ministry of Agriculture and Cooperatives (DOA).

L'université de Thaksin (TSU) : Cette université du Sud de la Thaïlande possède 2 campus (Songkhla et Phatthalung) et est divisée en 16 facultés, ainsi que 6 institutions d'appui. C'est un nouveau partenaire du CIRAD, très actif dans les différents projets conduits au sud de la Thaïlande. Elle a notamment co-organisé une conférence internationale sur l'hévéa en 2014 et a été l'université d'accueil du stage.

L'ORRAF (Office of the Rubber Replanting Aid Fund), maintenant **le RAOT** (Rubber Authority Of Thailand): le fonds d'aide à la replantation des hévéas. C'est une organisation parapublique, créée en 1960, pour soutenir le développement de « *culture d'hévéas clonaux et d'autres espèces de plantations pérennes en remplacement total ou partiel de vieux hévéas* » (Besson, 2002). En 2014, cet organisme a instauré une politique favorisant les associations de plantes pérennes avec l'hévéa (ORRAF, communication personnelle). Son réseau de planteurs et de formateurs en fait un partenaire essentiel pour la réalisation du projet.

II. L'HEVEA, UNE CULTURE ESSENTIELLE POUR LA THAÏLANDE

II.1. QUELQUES ELEMENTS SUR CETTE ESPECE¹

II.1.1. Phénologie

L'hévéa (*Hevea brasiliensis*) est originaire d'Amérique du Sud. On le rencontre dans tout le bassin amazonien, mais aussi en Extrême-Orient depuis le XIXe siècle et plus récemment en Afrique. C'est une espèce pérenne faisant partie de la famille des Euphorbiacées. Son cycle de végétation est annuel avec une défoliation en saison sèche généralement. S'il peut atteindre 20 à 30 m de haut et jusqu'à 100 ans à l'état spontané, l'hévéa cultivé dans les plantations clonales ne dépasse guère les 15 à 20 m de haut et les 30 ans d'âge. Son système racinaire est à la fois pivotant et traçant.

L'hévéa est une plante cultivée pour la production de caoutchouc. Son écorce renferme les cellules laticifères, dont le métabolisme est orienté à 90% vers la synthèse du caoutchouc. L'incision de l'écorce permet l'écoulement du caoutchouc : c'est la saignée. Dans les plantations, les arbres sont immatures, c'est-à-dire impropres à la saignée, pendant les 5 à 7 premières années après la plantation.

II.1.2. Ecologie

L'hévéa est une espèce caractéristique des régions équatoriales et tropicales humides basses : il supporte mal des températures inférieures à 15°C, une pluviosité inférieure à 1 500 mm par an et une altitude supérieure à 600 m. Il est aussi sensible aux vents et préfère un ensoleillement de 1500 heures/an au minimum. En termes de sol, l'hévéa peut se développer aussi bien en terrain plat qu'accidenté. Il requiert des sols profonds, bien drainés et de préférence humifère, mais peut potentiellement se contenter de sols à fertilité réduite.

II.1.3. Implantation et entretien

L'hévéa peut être implanté de plusieurs façons :

- par plantation des plants greffés cultivés dans des pépinières, en plein champ ou en polybag,
- par greffage au champ de plants issus de graines,
- par semis de graines sans greffage.

En général, les agriculteurs replantent dès la fin d'un cycle de production. Les arbres de la culture précédente sont abattus et les souches déracinées. Selon l'espacement choisi (entre 6x4 m à 7x3 m), les agriculteurs creusent des trous pour y insérer l'arbre et y ajoutent une dose de fertilisant.

Actuellement, les clones les plus répandus pour le greffage sont le RRIM600 et le GT1. Ils ont respectivement été développés dans les années 1940 par le Rubber Research Institute of Malaysia (RRIM) et dans les années 1930 en Indonésie.

L'entretien de la plantation pendant la période immature consiste en l'application de fertilisant et le désherbage du sol, pour empêcher la compétition des adventices avec les jeunes plants. La fertilisation peut se poursuivre pendant la période mature, quoique les exportations annuelles de nutriments soient très limitées.

Pendant les premières années de la phase immature, les cultures intercalaires vivrières sont très pratiquées dans les plantations familiales. Cette utilisation de l'interligne permet de couvrir une partie des besoins alimentaires des ménages et/ou de compléter leur revenu, en attendant l'entrée en production des hévéas. Cela rentabilise également le travail d'entretien des interlignes.

¹ Eléments tirés de *Le caoutchouc naturel*, rédigé par Compagnon (1986) et d'un guide technique sur l'hévéa rédigé par Delabarre et Serier (1995).

II.1.4. Un produit : le caoutchouc naturel

La récolte du caoutchouc naturel, appelée la saignée, débute 5 à 7 ans après la plantation, lorsque le tronc atteint un minimum de 50 cm de circonférence à 1 m du sol. Le saigneur incise l'arbre sur un quart à la moitié de sa circonférence, en descendant de la gauche vers la droite, selon un angle de 30 à 35° : c'est le panneau de saignée. La première incision est réalisée à 1,50m du sol environ, puis en se déplaçant vers le bas. Lorsque le sol est atteint, le saigneur attaque le panneau de saignée suivant et ainsi de suite, l'écorce se reconstituant au fil des années. Le système « remontant » existe aussi, mais est moins répandu dans la zone d'étude.

Les arbres sont généralement saignés toute l'année à l'exception de deux périodes : la défoliation et la saison des fortes pluies. La fréquence de saignée varie entre un jour sur deux, deux jours sur trois et trois jours sur quatre, et plus rarement quotidiennement.

Les saigneurs commencent à travailler la nuit, lorsque la température est optimale pour l'écoulement du latex. Ce dernier peut être recueilli 3 heures après la saignée et directement vendu. Le planteur dilue le latex avec de l'ammoniac pour empêcher sa coagulation. Il peut ensuite le vendre individuellement à des collecteurs locaux ou l'apporter à un groupement de producteurs. Dans les deux cas, il est directement rémunéré selon le pourcentage de caoutchouc sec du latex (DRC). Le latex peut aussi être transformé avant d'être vendu. Dans ce cas, le planteur mélange le latex avec de l'acide pour accélérer sa coagulation et obtenir un coagula. Ce produit est commercialisable tel quel ou peut être utilisé pour fabriquer des feuilles, fumées ou séchées (RSS et USS respectivement). La commercialisation passe alors par un intermédiaire, qui le vendra ensuite aux industries. Une dernière option consiste à récolter les fonds de tasses, c'est-à-dire le latex coagulé naturellement ou par ajout de solution coagulante dans les tasses (Cuplump).

II.1.5. Un sous-produit : le bois d'hévéa

Si l'hévéa est essentiellement cultivé pour son latex, un autre produit connaît une popularité croissante depuis une trentaine d'années: le bois. En effet, grâce aux récents progrès techniques dans le traitement du bois, l'hévéa peut désormais être utilisé dans la fabrication de meubles, de planches, mais aussi de papier. De plus, il est réputé « écologique », puisqu'il est issu d'arbres pour lesquels l'extraction du latex n'est plus rentable et qui sont donc coupés pour être remplacés. Il substitue ainsi au bois venant de forêts naturelles, dont la surface a drastiquement diminué sur la même période (Killmann and Hong, 2000). Cependant, dans la grande majorité des cas, les plantations ne sont pas encore gérées de façon à optimiser le rendement en bois final.

II.1.6. Contraintes principales

Les pluies nocturnes et surtout matinales sont défavorables : elles gênent voire empêchent la saignée. En effet, elles dégradent sensiblement la qualité du caoutchouc en le diluant et peuvent provoquer des pertes de matière en faisant déborder les tasses.

La nécrose corticale de l'hévéa est à l'origine d'une réduction totale ou partielle de l'écoulement de latex au cours de la saignée. Ce syndrome s'explique par le tarissement des tissus producteurs de caoutchouc, ce qui est généralement considéré comme le résultat d'une surexploitation de l'arbre. On parle d'encoche sèche, réversible ou non.

Les maladies les plus répandues en Thaïlande sont cryptogamiques. Elles peuvent être classées selon l'organe affecté, comme ci-dessous (Tableau 1) :

Organe affecté	Feuilles	Panneau de saignée		Racines
Champignon	<i>Corynespora cassiicola</i>	<i>Phytophthora palmivora</i> (Black stripes)	<i>Cerastocystis fimbriata</i> (Mouldy rot)	<i>Rigidoporus lignosus</i> (White root disease)
Impact sur l'hévéa	<ul style="list-style-type: none"> - Chute des feuilles - Dépérissement terminal des bourgeons - Allongement de la phase immature - Diminution des rendements 	<ul style="list-style-type: none"> - Renouvellement limité de l'écorce - Gonflements du bois rendant la saignée difficile 	<ul style="list-style-type: none"> - Moisissure sous l'encoche de saignée - Dommages superficiels au bois - Renouvellement limité de l'écorce 	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction du pivot ou des racines latérales, provoquant l'inclinaison de l'arbre sous la poussée du vent

Tableau 1 - Principales maladies de l'hévéa en Thaïlande (d'après Delabarre et Serier, 1995)

II.2. LE CAOUTCHOUC NATUREL DANS L'ECONOMIE THAÏLANDAISE

II.2.1. Introduction de l'hévéa en Thaïlande

Traditionnellement, l'hévéa était cultivé dans le Sud de la Thaïlande, où il est apparu pour la première fois dans les années 1860. Le succès du développement de l'hévéaculture en Thaïlande doit beaucoup aux importantes mesures publiques pour soutenir l'hévéaculture à partir des années 1960. Accès au matériel végétal greffé, à la technologie et au conseil (RRIT et ORRAF), accès à des financements (ORRAF) et au foncier (ALRO) : l'Etat s'est investi et a fait de cette culture un instrument de lutte contre la pauvreté (Delarue et Chambon, 2012).

L'extension maximale est apparemment atteinte dans le Sud du pays, sur les terrains favorables, mais elle se poursuit dans une moindre mesure sur des anciennes rizières de bas fonds, moins favorables, nécessitant des aménagements particuliers (Pensuk & Shrestha, 2008). L'Etat encourage désormais la diversification des cultures, avec la plantation d'arbres fruitiers ou de palmiers à huile (Delarue et Chambon, 2012).

Au Nord-Est, depuis les années 1990, les surfaces plantées sont en constante augmentation, avec une accélération dans les années 2000, mais restent encore bien en-dessous des possibilités de la région (10% des surfaces cultivables totales). Les variétés d'hévéa ayant été développées pour le Sud, les conditions y sont moins favorables : des sols généralement plus pauvres et un climat plus sec, avec une longue saison sèche. Les rendements obtenus sont donc moins bons (RRI, 2010).

II.2.2. Systèmes de culture

Historiquement, l'hévéa était cultivé à partir de « seedlings » (des plants issus de graines et non greffés) dans des plantations familiales, en association avec une grande diversité d'espèces fruitières et forestières. Le cas le plus extrême était la « jungle rubber », que l'on retrouve encore en Indonésie. Mais le rendement en caoutchouc naturel de ces plantations était très bas : 300kg par hectare et par an au maximum (Besson, 2002). Dans les années 1960, l'ORRAF lance un programme de replantation, faisant notamment la promotion des clones (plants greffés) et de la plantation monospécifique. L'association des hévéas avec d'autres arbres est même interdite. L'objectif était d'augmenter le rendement en caoutchouc pour améliorer le revenu et donc le niveau de vie des planteurs. Ce fut particulièrement efficace : entre 1960 et 2010, 51 % des surfaces totales en hévéas ont été replantées avec le soutien de l'ORRAF (ORRAF, 2011 - cité par Delarue et Chambon, 2012) et le rendement atteint 1587 kg par ha en moyenne en 2014 (OAE, 2015). Quasiment toutes les plantations d'hévéa en Thaïlande sont des plantations clonales (RRIM600 essentiellement). De plus, 90% des plantations matures sont monospécifiques (Somboonsuke et al. 2013 – cité par Jongrungrot, 2015).

Cependant, la tradition agroforestière ne s'est pas perdue en Thaïlande, avec la disparition des « jungle rubber » depuis les années 1960. Elle est même plutôt répandue pendant les trois ou quatre premières années de la phase immature des hévéas : cela concerne 65% des plantations de 10 provinces réparties dans toute la Thaïlande (Chambon, 2013). La culture de plantes vivrières sur l'inter-rang permet de dégager un revenu, facilitant la période de soudure entre les phases productives de deux plantations successives. Les cultures intercalaires les plus fréquentes sont l'ananas, le riz, le maïs et les légumes (le piment par exemple), mais le système le plus rentable semble être l'association hévéa-ananas (Somboonsuke et al., 2011).

Par ailleurs, depuis plus de 30 ans, une minorité de planteurs continuent de cultiver des SAF par choix et en dépit de l'interdiction par l'ORRAF de ces pratiques (levée depuis 1992). Localisés dans le Sud, ils associent des hévéas clonaux avec 2 à 3 autres espèces pérennes en moyenne. Quelques rares systèmes de type « jungle rubber » peuvent encore être observés dans les provinces Nakhon Si Thammarat et Phatthalung (Observations personnelles, 2015), ainsi que celle de Phang Nga (Penot et Ollivier, 2009). Ces planteurs se regroupent généralement dans des associations ou dans des réseaux informels pour partager leurs connaissances, leurs expériences et faire la promotion de leurs systèmes (Jongrungrot, 2015).

L'ORRAF a récemment fait évoluer sa position quant à ces pratiques (cf. Encadré 1). En 2014, une politique faisant la promotion de l'agroforesterie a finalement été approuvée (ORRAF, communication personnelle). Ce revirement fait écho à la promotion, par Sa Majesté le Roi, d'une approche différente du développement agricole: l'économie d'autosuffisance, connue sous le nom de « New Theory Agriculture » en Thaïlande (cf. Encadré 2).

Encadré 1 - L'ORRAF et l'agroforesterie à Phatthalung (ORRAF, Enquêtes personnelles, 2015)

Depuis sa création, l'ORRAF a essentiellement fait la promotion des plantations clonales monospécifiques. Pour cela, il apporte un soutien financier à la plantation et à la replantation, fractionné et réparti sur 5 à 7 ans. Cette subvention permet non seulement de couvrir les frais de plantation, mais aussi ceux de fertilisation pendant la période immature.

Les autres activités de cet organisme s'organisent actuellement selon 3 axes :

1. Le programme des « Rubber teachers » pour faciliter l'adoption de nouvelles technologies,
2. Le soutien à la création de groupes de planteurs (en coopérative agricole par exemple),
3. La réduction des coûts de production (fabrication de fertilisants « maison » par exemple).

Par le passé et selon les districts de la province, les arbres associés étaient :

- soit tolérés tant que le nombre était inférieur à 94 arbres associés par ha et uniquement sur le pourtour de la parcelle (ORRAF Khuan Kanun),
- soit tolérés tant que les prix du caoutchouc étaient faibles (ORRAF Mueng),
- soit interdits et même pénalisés, à raison de 200 THB par arbre associé, si le nombre était supérieur à 13 arbres par ha (ORRAF Sri Nakarin).

Cependant, cette position a officiellement changé en 2014, avec le développement d'un 4^e axe : le soutien à l'association de cultures (en considérant aussi l'élevage), et pas uniquement avec l'hévéa. L'ORRAF a ainsi établi une liste de 31 arbres fruitiers et forestiers, typiques de la Thaïlande, pour lesquels il apporte désormais un soutien financier, à raison de 100 000 THB/ha. Par contre, les espèces arbustives et légumières ne sont pas prises en compte. Le versement de cette somme est échelonné et conditionné à une visite préalable de l'exploitation pour vérifier le respect des exigences de l'ORRAF. Par exemple, toutes les cultures doivent être plantées en rang, à raison de 40 arbres productifs à l'hectare minimum (taux de survie considéré : 70%), et une espèce doit être majoritaire.

Ce changement d'orientation est intervenu après une série d'inondations et de tempêtes, qui ont lourdement affecté les plantations monospécifiques, allant parfois jusqu'à leur destruction intégrale (surtout dans le district de Sri Nakarin, à Banna). Les parcelles associant plusieurs espèces semblent avoir mieux résisté. La chute des prix du caoutchouc naturel est une autre motivation.

Encadré 2 - La « New Theory Agriculture » (Piboolsravut, 2004)

Depuis une quarantaine d'années, et particulièrement après la crise de 1997, Sa Majesté le Roi Bhumibol Adulyadej milite pour une approche particulière du développement : l'économie autosuffisante. *« L'économie d'autosuffisance est une philosophie qui promeut une voie intermédiaire comme principe premier d'un comportement approprié pour la population, à tous les niveaux. Cela concerne aussi bien les familles et les communautés, que l'administration et le développement national, afin que tous se modernisent dans un contexte mondialisé. »* Le 11^e plan national de développement économique et social (2012-2016) a d'ailleurs été rédigé selon ce principe fondateur.

Comme exemple concret d'application de cette philosophie, Sa Majesté le Roi a proposé des lignes directrices pour la gestion des ressources foncières et hydriques : la « New Theory Agriculture ». Cette dernière vise à améliorer l'autosuffisance des agriculteurs *« grâce à une gestion holistique de leurs terres, tout en vivant en harmonie avec la nature et la société »*.

Elle se décline en 3 étapes :

1. Autosuffisance à l'échelle du ménage : une utilisation diversifiée des terres (30% de riziculture, 30% de culture de fruits et de légumes, 30% pour installer un réservoir d'eau, 10% pour construire une maison et d'autres usages) et des pratiques de gestion intégrée (dont l'association de différentes cultures) doivent permettre de l'atteindre. L'objectif est d'assurer la sécurité alimentaire des ménages au minimum et de créer un revenu par la vente des surplus.
2. Autosuffisance à l'échelle de la communauté : celle-ci se fonde sur le partage des ressources excédentaires de chaque ménage au sein de la communauté, par le biais de diverses structures coopératives (groupes d'épargne, coopératives agricoles, centre de soins communautaire, etc.)
3. Autosuffisance à l'échelle nationale : la communauté est encouragée à étendre ses activités, en entrant en contact avec des structures coopératives extérieures. Il s'agit par exemple de lever des fonds ou de créer de nouveaux circuits de commercialisation, avec le soutien du secteur public et du secteur privé.

Actuellement, trois systèmes de culture de l'hévéa peuvent donc être distingués en phase mature :

- Les parcelles monospécifiques,
- Les parcelles agroforestières « avec un système agroforestier simple », où coexistent hévéas et quelques autres espèces pérennes,
- Les agroforêts (ou systèmes agroforestiers complexes, où coexistent hévéas et de nombreuses autres espèces pérennes).

II.2.3. Une production thaïlandaise au premier rang mondial

Depuis 1991, la Thaïlande est le premier producteur et exportateur mondial de caoutchouc naturel, avec 4,3 millions de tonnes produites en 2014, soit 35% de la production mondiale. L'export représente 87 % de sa production. Ces volumes sont en constante augmentation d'une année à l'autre, en grande partie expliquée par l'extension des surfaces plantées en hévéas : 35 000 ha plantés entre 2012 et 2013 par exemple (RRIT 2015; IRSG 2015a; OAE 2015). La production nationale est concentrée dans le sud du pays, bassin traditionnel de production du caoutchouc naturel (72% de la production nationale en 2014 (OAE, 2015)).

Parmi les agriculteurs produisant du caoutchouc naturel, qui constituent la communauté des planteurs, Kaiyoorawong et al. (2008) distinguent 4 groupes : les marchands chinois (*Thao Kae*), les propriétaires de grandes plantations, les petits propriétaires (très majoritaires) et les travailleurs salariés. Cette multitude de producteurs nécessite une certaine organisation des canaux de commercialisation et la présence d'intermédiaires. La matière première, transformée ou non, est vendue à trois niveaux : communautaire, local (en ville) et celui des transformateurs et exportateurs. Les planteurs vendent à l'un ou l'autre niveau selon les quantités produites. Les plus productifs d'entre eux peuvent s'organiser pour vendre directement au marché central du caoutchouc naturel (Central Rubber Market) et ainsi obtenir de meilleurs prix.

L'aval de la filière est majoritairement contrôlé par des compagnies étrangères ou des joint-ventures. En 2006, les trois premiers exportateurs sont Wong Bundit Company Ltd., Sri Trang Agri Industry Company Ltd. et Thai Hua Yang Para Company Ltd. (Kaiyoorawong et Yangdee, 2008).

Le marché est ainsi structuré de la façon suivante (Figure 2) :

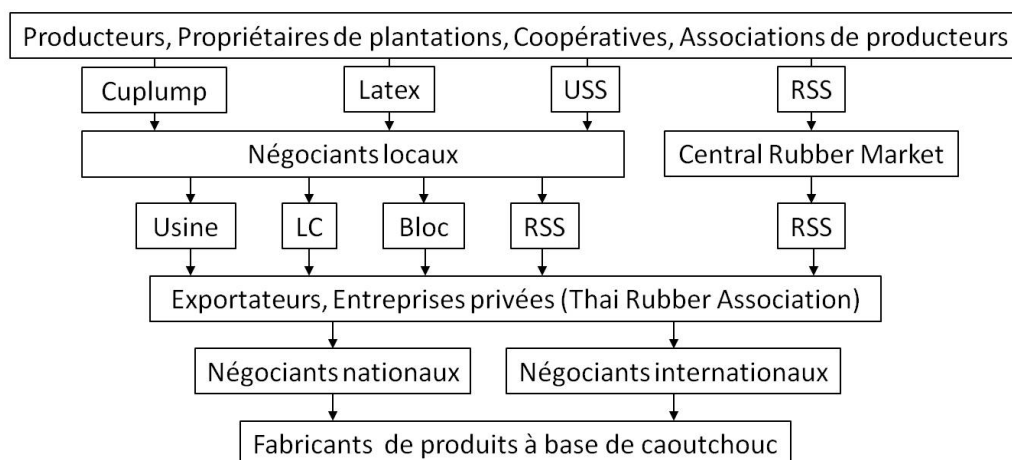


Figure 2 - Structure du marché domestique du caoutchouc naturel en Thaïlande (d'après Kaiyoorawong et al., 2008)

II.2.4. Des prix mondiaux extrêmement volatiles

Au cours des 10 dernières années, les prix du caoutchouc naturel ont connu des variations sans précédent (Figure 3): après deux pics en 2006 et en 2008, ils se sont effondrés en 2008-09, atteignant un minimum de 1,21 USD/kg pour le SMR20 (Standard Malaysian Rubber contenant 0,2% d'impuretés) en décembre 2008. Ils se sont ensuite rapidement rétablis pour atteindre un nouveau pic en 2010-11 et ne cessent de diminuer depuis (IRSG, 2015b).

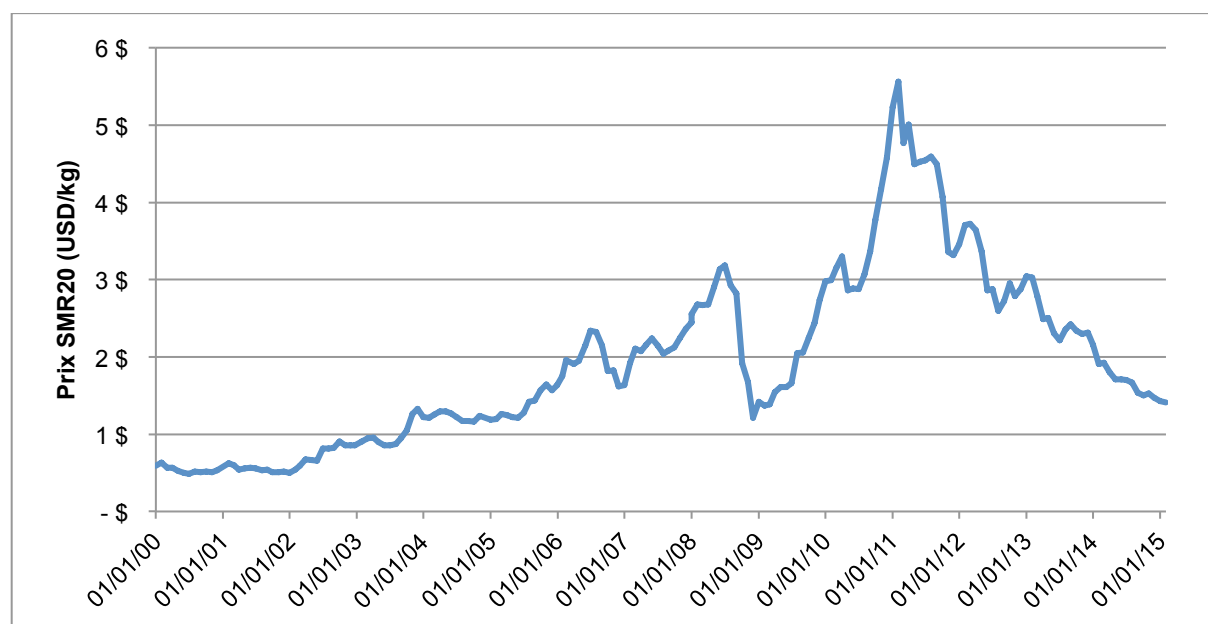


Figure 3 - Evolution des prix courants du caoutchouc naturel (SMR20, Kuala Lumpur)

Le marché du caoutchouc naturel est lié à celui du transport et donc de l'état global de l'économie. En période de croissance économique, le secteur du transport prospère, et le marché du caoutchouc naturel se développe en conséquence. Plus finement, plusieurs facteurs peuvent expliquer la volatilité des prix du caoutchouc naturel sur le marché mondial (LMC International et Steptoe & Johnson LLP, 2011):

- L'évolution de la demande selon les pays : la demande croissante des marchés émergents, comme la Chine et l'Inde créant une demande importante, et la récession des marchés développés en 2008/09, réduisant la demande.
- Le prix du pétrole et le rapport avec le coût du caoutchouc synthétique, sachant que jusqu'à 30% de la demande en caoutchouc naturel peut être transférée à son équivalent synthétique
- L'impact des périodes de prix bas sur la replantation avec un effet retard de 10 ans environ : une production restreinte, suite à une réduction des investissements dans de nouvelles plantations, en réponse à la période de bas prix entre 1998 et 2004
- Les variations climatiques : des pluies exceptionnellement importantes en novembre 2008 et 2010 et en mars 2011, qui ont temporairement limité la production en réduisant le nombre de jours de saignée
- L'impact des fluctuations des cours monétaires : la dépréciation du dollar américain, qui a augmenté les coûts de production dans les pays dont la monnaie a été appréciée par rapport au dollar
- Les politiques et actions des acteurs sur la filière : une spéculation croissante sur les marchés des matières premières depuis 2009, l'état des stocks en fonction des objectifs de croissance mondiaux ...

II.2.5. Les systèmes agroforestiers, une stratégie pour maintenir le revenu agricole ?

Les prix du caoutchouc naturel auxquels sont rémunérés les planteurs thaïlandais sont étroitement liés au cours du marché mondial. Or, l'hévéaculture est la première source de revenu des petites exploitations familiales (Kaiyoorawong et Yangdee, 2008). Les planteurs sont donc particulièrement vulnérables à cette volatilité des prix mondiaux (Viswanathan, 2008).

Face à cette incertitude, ils sont à la recherche d'opportunités pour maintenir, voire améliorer, leurs revenus agricoles. Les SAF à base d'hévéa, avec des espèces pérennes fruitières, forestières, vivrières, ou de l'élevage, permettent de diversifier le revenu agricole. Ils semblent donc constituer une alternative crédible pour s'adapter à ces contraintes économiques.

III. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE TRAVAIL

S'il est très courant d'associer des cultures vivrières aux hévéas les trois premières années (Delabarre et Serier, 1995), les SAF à base d'hévéas en phase mature sont beaucoup moins répandus et étudiés en Thaïlande (il existe par contre de nombreuses études en Indonésie). Cette étude a pour ambition de comprendre les stratégies des planteurs qui ont adopté ce type de SAF et d'évaluer la pertinence de ce choix pour faire face à la volatilité des prix du caoutchouc. Il s'agit, en particulier, de répondre aux questions suivantes :

- Qui sont les agriculteurs pratiquant les SAF et pourquoi ont-ils fait ce choix ?
- Quelle est la diversité des SAF pratiqués ?
- Quelles sont les complémentarités/compétitions entre les cultures (et l'élevage dans une moindre mesure) associées dans les SAF ?
- Quels sont les freins/leviers à la diversification ou au renouvellement des cultures d'hévéa au sein des exploitations agricoles ?
- Quelle est la robustesse des exploitations face aux aléas économiques ? Et les SAF renforcent-ils la robustesse des exploitations ?

Ce qui nous amène à la problématique de recherche suivante :

Quelle est l'importance relative dans la constitution des revenus et dans la robustesse des exploitations, de l'hévéa, des autres cultures et de l'élevage associés dans la même parcelle, ou au sein de l'exploitation, et des activités extra-agricoles ?

Les hypothèses de travail sur lesquelles l'étude est basée sont les suivantes :

H1 : Les agriculteurs construisent des SAF par enrichissement progressif de systèmes mono-spécifiques.

H2 : Parmi les exploitations pratiquant les SAF, il existe une diversité de combinaisons de parcelles agroforestières avec des parcelles monospécifiques.

H3 : Les SAF sont des systèmes performants pour accuser la volatilité à la baisse des prix du caoutchouc naturel.

H4 : Les agriculteurs ont une proportion variable de leurs terres avec des SAF, parce qu'ils ont d'autres opportunités de diversification de leurs revenus.

PARTIE 2 : MATERIEL ET METHODE

I. RESULTATS ATTENDUS

Afin de répondre à la problématique, la méthodologie doit permettre de:

- Caractériser techniquement et économiquement la diversité des SAF actuels à l'échelle du système de culture SAF
- Caractériser techniquement et économiquement la diversité des exploitations agricoles pratiquant les SAF à l'échelle du système d'activité
- Etablir une typologie structurelle des SAF à l'échelle du système de culture
- Etablir une typologie structurelle des exploitations agricoles à l'échelle du système d'activité, à partir de celle de B. Chambon et PM. Bosc (Annexe A)
- Modéliser les principaux types d'exploitation agricole
- Modéliser les SAF à base d'hévéa
- Comparer les SAF entre eux et avec les systèmes monospécifiques

Ces analyses seront intégrées dans un modèle de simulation sur le fonctionnement des différents types d'exploitation rencontrés sur 10 ans. Les différents scénarios d'évolution seront simulés en fonction des dynamiques observées. Cette analyse prospective permettra d'évaluer la résilience des types d'exploitations agricoles aux aléas économiques rencontrés.

II. CONCEPTS MOBILISES

II.1. DEUX ECHELLES D'ANALYSE : LE SYSTEME D'ACTIVITE ET LE SYSTEME DE CULTURE

Le système d'activité est composé d'une exploitation agricole et d'un ménage, ce qui correspond généralement à une famille nucléaire classique en Thaïlande. Cette échelle d'analyse permet de comprendre les décisions techniques prises sur l'exploitation en tenant compte des dynamiques familiales sous-jacentes.

L'étude s'appuie sur la définition de Chia et al. (2006) : « *l'exploitation agricole ne peut alors être considérée comme une entreprise, au sens de la théorie économique classique, car deux institutions encadrent le fonctionnement des exploitations agricoles: le marché et la famille. De ce fait, elle correspond plus à un système d'activité dont le fonctionnement tient compte des logiques marchandes et familiales (individuelles et collectives).* »

L'échelle du système de culture permet d'analyser plus finement la diversité des SAF. Une revue systématique de ces systèmes vise à apporter des connaissances scientifiques qui permettent de justifier le soutien de l'ORRAF à ces pratiques agroforestières.

L'étude se base sur la définition de Sebillotte (1990) : « *un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière homogène. Chaque système de culture se définit selon 1) la nature des cultures et leur ordre de succession 2) les itinéraires techniques appliqués à ces cultures (suite logique et ordonnée des pratiques culturales), ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues.* »

II.2. DEFINITION CONTEXTUALISEE DU SYSTEME AGROFORESTIER

Dans cette étude, l'agroforesterie est à prendre au sens de Torquebiau (2000) : « *des pratiques de mise en valeur du sol avec une association simultanée ou séquentielle d'arbres et de cultures ou d'animaux afin d'obtenir des produits et des services utiles à l'homme.* »

Dans le contexte régional, cette définition peut être affinée par de précédentes études sur les SAF, dont la composante principale est l'hévéa : Somboonsuke et al. (2011), Jongrungrot et al. (2014) et Charernjiratragul (1991) dans le Sud de la Thaïlande, ainsi que Michon et De Foresta (1999) en Indonésie, parmi d'autres. Cette brève revue de littérature permet ainsi d'établir une première typologie des SAF potentiellement présents dans la province de Phatthalung :

- Type 1: SAF à base d'hévéas immatures
Cultures intercalaires pendant la phase immature, suivi d'une plantation monospécifique
- Type 2: SAF simple à base d'hévéas matures
Cultures intercalaires pendant la phase mature, avec un nombre limité d'espèces (moins de 4)
- Type 3: SAF complexe à base d'hévéas matures
Cultures intercalaires pendant la phase mature, avec de nombreuses espèces différentes (4 et plus)
- Type 4: RAS1 (Penot et al., 1999)
Agroforêts avec des hévéas clonaux et repousse de forêts secondaires
- Type 5: Dernier stade de l'agroforêt à base d'hévéas
SAF complexe à base d'hévéas matures, évoluant vers une base d'espèces fruitières ou forestières

Comme nous nous concentrons sur les SAF à base d'hévéas matures, le type 1 n'entre pas dans le champ de cette étude. Nous ne considérons pas non plus les systèmes comportant uniquement des arbres associés en bordure de parcelle ou avec moins de 30 arbres associés par ha au sein de la parcelle (valeur choisie arbitrairement).

II.3. UNE EVALUATION TECHNICO-ECONOMIQUE A DEUX ECHELLES

Au sein des systèmes d'activité, on s'intéresse aux systèmes de culture afin d'obtenir une description fine des SAF. Les autres systèmes de culture sont étudiés de façon plus globale. Notons que les données technico-économiques des cultures sont issues de moyennes des données d'enquête de l'échantillon ou de références bibliographiques lorsque les données manquaient pour le calcul de ces moyennes.

A l'échelle du système de culture, on s'intéresse aux données suivantes : les rendements, la marge brute par unité de surface cultivée et la valorisation de la journée de travail familial (c'est-à-dire la marge brute produite par temps de travail familial).

A l'échelle du système d'activité, l'analyse économique prend en compte² :

- le Résultat ou Revenu Net Agricole (Issu du Compte d'Exploitation Général), c'est-à-dire, la somme des marges nettes de toutes les productions,
- l'origine du revenu agricole, c'est-à-dire la marge nette de chaque type de production agricole (caoutchouc, fruits et légumes, produits d'élevage, etc.), rapportée à la somme des marges nettes
- le Revenu Total Net Calculé (RTNc), c'est-à-dire la somme des Marges Nettes (MN) et du revenu non agricole, avant autoconsommation
- le Revenu Total Net Réel (RTNr), c'est-à-dire la somme des MN et du revenu non agricole, à laquelle on soustrait l'autoconsommation
- le Solde de Trésorerie, c'est-à-dire le RTNr auquel on soustrait l'ensemble des consommations et dépenses de la famille, incluant l'autoconsommation.

Calculés à partir de l'évaluation technico-économique des activités, ces indicateurs permettent de comparer les systèmes d'activité entre eux.

² Les termes et définitions économiques sont ceux classiquement utilisés en gestion, adaptés au contexte malgache (Penot, 2010), mais qui peuvent être utilisées telles quelles en Thaïlande (Annexe B : Glossaire des termes économiques adaptés au contexte local).

II.4. DEUX TYPOLOGIES POUR COMPARER LES STRUCTURES

L'objectif de la comparaison des différentes exploitations agricoles est de comprendre leur fonctionnement et leurs stratégies, pour permettre le fonctionnement ultérieur d'une plateforme d'innovation sur ces systèmes. A terme, il s'agit de pouvoir proposer des alternatives adaptées aux planteurs pour mieux répondre aux contraintes économiques actuelles.

Cependant, chaque exploitation comportant des spécificités, proposer des solutions « sur-mesure » est impossible. L'analyse des exploitations agricoles permet de les classer dans des typologies, selon des caractéristiques clefs liées au niveau et à la structure du revenu des ménages.

On prend ici le terme « typologie » au sens de Mbetid-Bessane et al. (2003) : « La typologie est une caractérisation des particularismes observés au niveau d'un sujet d'intérêt dont l'aspect étudié présente une variabilité. Elle doit permettre de définir des groupes cibles pour des interventions plus efficaces. »

Deux typologies ont ainsi été définies :

- une typologie structurelle des SAF, à l'échelle du système de culture, basée sur la combinaison d'espèces sur une même parcelle. Elle s'inspire des travaux de Somboonsuke, Charernjiratragul et Jongrungrot, qui ont étudié ces systèmes en Thaïlande.
- une typologie structurelle des exploitations, à l'échelle du système d'activité, basée sur les revenus des exploitations.

Cette deuxième typologie a été créée au lieu d'utiliser celle de B. Chambon et de PM. Bosc, parce que celle-ci concernait essentiellement des plantations monospécifiques (99 exploitations sur 106 enquêtées) et ne permettait pas de discriminer de façon pertinente notre échantillon (Annexe A).

Cette dernière typologie est aussi complétée par les principaux déterminants des choix stratégiques des planteurs, qui ont été abordés brièvement au cours des entretiens.

II.5. MODELISATION ET ANALYSE PROSPECTIVE DE LA ROBUSTESSE DES EXPLOITATIONS

Les exploitations agricoles et les SAF sont modélisés avec l'outil Olympe. Le premier objectif de cette modélisation est de simuler des scénarios. Selon Gallopin (2002), le scénario est une « *séquence hypothétique d'événements construits dans le but de porter notre attention sur les processus causals et de décision* ». Dans cette étude, les scénarios sont construits sur la réalisation d'un aléa économique, afin d'analyser les choix des agriculteurs.

Ces scénarios font ensuite l'objet d'une analyse prospective. Selon Berger (1967), une telle analyse « *entend faire des prévisions concrètes. Elle porte sur des existences et non sur la loi abstraite de certaines essences. Elle ne s'intéresse à ce qui se produirait si tel facteur était seul à jouer que pour mieux en déduire ce qui se produira dans un monde où il est associé avec d'autres facteurs dont on a également cherché à connaître les conséquences* ». L'objectif est de définir des évolutions futures possibles à partir de l'étude des évolutions passées et des caractéristiques du présent. Il s'agit de comprendre les décisions actuelles, ou à venir dans un futur proche, des planteurs, à la lumière d'éléments passés.

Les scénarios de modélisation permettront aussi de mesurer la résilience ou robustesse des exploitations agricoles. Selon Gallopin (2002), la résilience est « *la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle* ». En effet, certains ménages sont résilients aux aléas rencontrés : ils peuvent s'adapter pour garder la même structure et garder le contrôle de leur exploitation. D'autres ne le sont pas : obligés de décapitaliser, ils n'ont plus de contrôle sur l'évolution de leur exploitation et risquent de disparaître. L'analyse des résiliences doit permettre d'identifier les exploitations les plus vulnérables et les causes de cette vulnérabilité.

L'objectif final de ces différentes analyses est double :

1. Identifier les systèmes les plus résilients et robustes face à la volatilité à la baisse des prix du caoutchouc naturel.
2. Présenter ces systèmes aux planteurs comme des pistes de réflexion alternatives à la plantation monospécifique, dans le cadre d'une plateforme d'innovation.

III. DEMARCHE ET DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE

III.1. DEMARCHE SCIENTIFIQUE ADOPTÉE

L'étude s'est déroulée en deux temps : une collecte de données qualitatives et quantitatives sur le terrain, *via* des entretiens individuels; puis l'analyse des données, la modélisation, les simulations et la rédaction des résultats en France.

La collecte des données s'est focalisée sur deux échelles: le système d'activité et les systèmes de culture, pour la campagne 2014-2015.

Les résultats des enquêtes ont été regroupés dans une base de données Excel, qui a constitué la base de l'analyse des exploitations et de la définition des deux typologies. Ces dernières donnent un aperçu de la diversité des producteurs pratiquant l'agroforesterie dans la province de Phatthalung.

Une exploitation moyenne a été construite pour chaque type, à partir de moyennes des données des agriculteurs par type et de références bibliographiques lorsque les données récoltées ne permettaient pas le calcul de ces moyennes (trop grande variabilité, rendements aberrants, etc.). Notons que les exploitations au sein d'un même type admettent une certaine variabilité (les coefficients de variation de ces moyennes sont assez souvent supérieurs à 30%). Ensuite, le logiciel Olympe a été utilisé pour la modélisation et les simulations de ces exploitations moyennes (cf. Encadré 3).

Enfin, une analyse prospective testant des scénarios d'aléas économiques a été réalisée sous Olympe. La robustesse des exploitations type a ainsi pu être évaluée, dans des situations réelles comportant différents aléas économiques. L'analyse prospective sur la base de scénarios plausibles permet de comparer les stratégies et les situations des planteurs. C'est un outil clef pour comprendre le rôle des systèmes agroforestiers dans la résilience des exploitations familiales hévéicoles, pour compenser la volatilité des prix du caoutchouc naturel.

Encadré 3 - Présentation de l'outil Olympe (Penot, 2007 – cité par Fourcin, 2014)

Olympe est un logiciel développé par l'Inra/Esr, en collaboration avec l'IAM/Montpellier et le Cirad. C'est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole reposant sur l'analyse systémique, selon les définitions des systèmes de culture, d'élevage, d'activité et de production données par Jouve et al.(1997).

Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main-d'œuvre.

Il fournit :

- des résultats standards (compte d'entreprise, bilan, trésorerie),
- des états de sortie adaptés, construits par l'utilisateur,
- des graphiques.

Outre les calculs de base automatisés, il est possible de créer des variables, des indicateurs et des tableaux de sorties de données personnalisés, aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation.

Olympe permet la construction de scénarios en fonction d'hypothèses sur le changement d'itinéraires techniques, la diversification, la volatilité des prix, l'impact d'années sèches ou à problèmes climatiques. On peut aussi tester la « robustesse » d'un choix technique, ou de l'exploitation face à une série d'aléas.

III.2. LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Si l'ensemble du projet Heveadapt s'intéresse aux trois principaux bassins de production du caoutchouc naturel en Thaïlande, cette étude s'est limitée à la province de Phatthalung dans la région Sud. Tout d'abord, cette dernière est le bassin de production traditionnel du caoutchouc naturel : l'hévéa y est cultivé depuis plus de 150 ans, entamant parfois son troisième cycle de production consécutif. Il était donc raisonnable de supposer qu'on pourrait y trouver le plus grand nombre et la plus grande diversité de SAF en Thaïlande. Ensuite, des contraintes de temps et de logistique ont réduit cette zone à la province de Phatthalung (Figure 4).



Figure 4 - Carte de la zone d'étude

(Source : www.asie-planete.com consulté le 7/04/2015, Google Maps et auteur)

La zone d'étude a ensuite été affinée lors d'une première semaine de découverte du terrain, organisée par l'université de Thaksin (TSU), puis lors d'entretiens avec plusieurs agents de l'ORRAF. Ces différentes rencontres ont permis d'identifier les districts rassemblant le plus d'initiatives agroforestières et de définir les critères de choix des exploitations.

La zone d'étude finale s'est donc concentrée sur les 4 districts suivants (Figure 5) : Si Banpot, Sri Nakarin, Tamod et Pabon. Un dernier district, Pak Phayun, a été ajouté à l'échantillon pour sa particularité : un planteur élevant un troupeau de chèvres conséquent dans sa plantation d'hévéas matures.

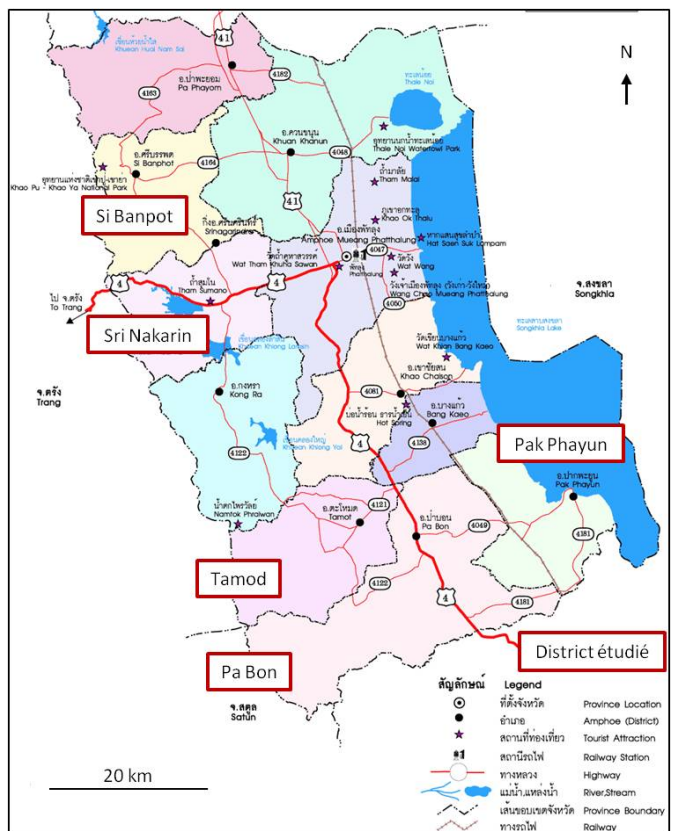


Figure 5 - Carte des districts étudiés
(Source: <http://www.mapofthailand.org> consulté le 15/10/2015, et auteur)

III.3. PHASE DE COLLECTE DES DONNEES SUR LE TERRAIN

III.3.1. Echantillonnage des exploitations

Des groupes de discussion (*focus groups*) ont été organisés avec les planteurs de façon à identifier les principaux SAF de la province et à créer un échantillon de 30 à 40 planteurs pour ensuite mener des entretiens plus approfondis. L'ORRAF nous a mis à disposition son réseau et ses relations pour entrer en contact avec les planteurs et leurs réseaux. Nous avons également sollicité les responsables de groupes autour de l'agroforesterie rencontrés lors de la première semaine.

Cinq groupes de discussions ont finalement été organisés dans 4 districts : Pabon (2 groupes), Tamod, Si Banpot, Sri Nakarin, rassemblant un total d'environ 50 personnes. Dans les districts de Sri Nakarin et Pabon, nous sommes également allés rencontrer 6 planteurs dans leurs exploitations, parce que trop éloignés pour pouvoir participer aux groupes de discussion.

Parmi tous les planteurs rencontrés, 30 ont été choisis en fonction de :

- la part des parcelles en agroforesterie dans leur exploitation
- le type de plantes (ou d'animaux) associé(e)s aux hévéas matures
- la vente ou non des produits issus de ces systèmes (hors caoutchouc)

De nouveaux planteurs ont aussi été ajoutés à l'échantillon au fur et à mesure des entretiens, comme nous rencontrions ou entendions parler d'autres SAF intéressants. De plus, quelques planteurs initialement sélectionnés se sont révélés être hors du sujet d'étude pour plusieurs raisons (hévéas coupés et arbres fruitiers uniquement hors parcelles par exemple).

La typologie de B. Chambon et PM. Bosc a été utilisée pour replacer les exploitations enquêtées dans le contexte plus général de l'ensemble des exploitations hévéicoles de la province de Phatthalung (plantations monospécifiques incluses). Cependant, compte tenu de la faible proportion d'exploitations avec des pratiques agroforestières, il ne s'agissait pas d'être exhaustif ou même représentatif de cette typologie, mais d'observer la plus grande diversité de SAF possible.

III.3.2. Déroulement du terrain

Lors des 4 mois de terrain, 34 enquêtes complètes ont été réalisées, réparties de la façon suivante dans les 5 districts cités précédemment :

- 8 planteurs dans le district de Si Banpot
- 9 planteurs dans le district de Sri Nakarin
- 8 planteurs dans le district de Tamod
- 8 planteurs dans le district de Pabon
- 1 planteur dans le district de Pak Phayun

Pour la majorité des planteurs, les enquêtes se sont déroulées en deux temps : une première visite qui permettait de balayer l'ensemble du questionnaire, puis une seconde visite, lorsque certains points semblaient incohérents ou manquaient. La seconde série de questions a permis d'obtenir un ensemble de données cohérent pour 32 planteurs. Deux planteurs ont été écartés de l'échantillon, parce que leurs pratiques agroforestières ne correspondaient finalement pas à notre définition.

III.3.3. Données recherchées lors des entretiens

Pour chaque itinéraire technique, ont été récoltés :

- La composition des SAF (espèces associés, nombre d'arbres par espèce, âge de plantation, âge de première récolte, âge de coupe),
- Les coûts de production (intrants, main-d'œuvre extérieure),
- L'investissement (implantation des pérennes, coûts en phase immature),
- Les productions annuelles,
- Les données relatives aux petits élevages,
- Les temps de travaux de chaque opération, pour la main-d'œuvre extérieure et la main-d'œuvre familiale,
- Les prix de vente à la sortie de la ferme (*farm gate price*),
- Les canaux de commercialisation.

A l'échelle de l'exploitation, ont été récoltés :

- Les charges de structure (utilisation de machines, main-d'œuvre rémunérée permanente, eau, électricité et fuel, impôts, etc.)
- Les diverses sources de revenus (agricoles et non agricoles),
- Les dépenses et recettes diverses de l'exploitation, les dépenses exceptionnelles, les remboursements divers, les frais financiers,
- L'autoconsommation,
- Les projets sur l'exploitation,
- Un bref historique de l'exploitation,
- Les règles de décision concernant le choix des SAF et d'autres opportunités.

Le questionnaire d'enquête a été réalisé à partir d'un questionnaire Olympe type permettant de récolter toutes les données nécessaires à l'utilisation du logiciel. Ce questionnaire a été adapté au contexte de l'étude.

Une séance de restitution collective a été organisée avec les agents de l'ORRAF de différents districts et quelques planteurs afin de présenter les résultats préliminaires.

III.4. PHASE DE TRAITEMENT DES DONNEES ET MODELISATION/SIMULATION

III.4.1. *Evaluation technico-économique des productions*

La base de données Excel a permis de traiter les informations à l'échelle des systèmes de culture et d'obtenir les moyennes des performances technico-économiques.

Au préalable, les données aberrantes ou hors norme ont été ajustées, afin d'obtenir des moyennes représentatives d'une année moyenne pour les systèmes de culture et les systèmes d'activité. Cela concerne essentiellement le rendement en caoutchouc naturel et les dépenses des ménages, qui sont des données difficiles à obtenir de façon fiable en entretien.

III.4.2. *Mise en place et analyse des typologies*

Deux typologies complémentaires ont été identifiées : une typologie structurelle des exploitations agricoles (échelle du système d'activité) et une typologie structurelle des SAF (échelle du système de culture). La première est basée sur trois critères discriminants : le revenu, la part du revenu issue de l'exploitation agricole et la part du revenu agricole issue des produits ou activités autres que le caoutchouc naturel. La seconde est construite sur la combinaison du type d'espèces (fruitières, forestières et/ou vivrières, ou élevage) au sein d'une parcelle. Ces critères permettent effectivement de classer les exploitations et les SAF de manière cohérente : 8 types d'exploitations et 5 types de SAF ont été établis.

Notons que ces deux typologies sont indépendantes, mais qu'elles permettent de faire le lien entre le choix d'un SAF ou d'une combinaison de SAF et la structure des exploitations agricoles. Quelques éléments sur les règles de décision concernant la combinaison des SAF et d'autres opportunités permettent d'éclairer des choix différents au sein d'un même type structurel.

Les moyennes des données des planteurs d'un même type permettent l'analyse et la comparaison des types de SAF et d'exploitations agricoles. Ces typologies étant construites sur quelques caractères généraux, une grande diversité persiste au sein de chaque type. Ainsi, pour un système de culture associant les mêmes espèces, la densité de plantation ne sera pas forcément la même d'un planteur à l'autre. De même, si les revenus d'un type sont majoritairement issus de ses activités extra-agricoles, ces revenus peuvent être très variables. Ceci explique un coefficient de variation supérieur à 30% pour la plupart des moyennes des types. Ils ne représentent donc que la tendance des exploitations et des SAF qui les constituent. Les typologies demeurent néanmoins cohérentes, puisqu'elles se fondent sur des différences profondes de structures qui influencent de façon homogène les planteurs et les SAF d'un même type.

III.4.3. Création de systèmes de culture et d'exploitations modèles

Après avoir défini les types de SAF et d'exploitation, leurs caractéristiques respectives ont été synthétisées dans deux modèles :

- Un SAF théorique moyen par type de SAF, décliné selon les types d'exploitation pour lesquels il est significatif. Les autres systèmes de culture les plus fréquents ont également été modélisés afin d'obtenir une représentation réaliste des exploitations. Ces modèles sont construits à l'aide de moyennes.
- Une exploitation théorique moyenne par type. Ces modèles sont construits par combinaison des modèles précédents et à l'aide de moyennes pour les données à l'échelle de l'exploitation.

L'objectif est de représenter le fonctionnement général des exploitations enquêtées. Tous les systèmes modélisés l'on été sur la base des résultats de nos enquêtes en vérifiant la compatibilité avec les enquêtes préliminaires existantes (Chambon, 2013 ; Chambon et Dao, 2014 ; Jongrungrot, 2014).

Les principaux indicateurs utilisés (fournis par le logiciel) dans cette analyse sont : la marge nette par hectare, le revenu net agricole (ou résultat issu du CEG, Compte d'Exploitation Général), le revenu total net calculé (RTNc), le revenu total net réel (RTNr) des planteurs sur une période de 10 ans et le solde de trésorerie.

III.4.4. Scénarios simulés

Afin d'évaluer la résilience des exploitations type, les aléas suivants ont été simulés, sur la base de scénarios prospectifs:

- Différents scénarios selon la proportion de surfaces agroforestières dans l'exploitation (combinaison actuelle, plantation agroforestière exclusivement, plantation monospécifique exclusivement)
- Hypothèses de prix jugés acceptables par les planteurs et hauts pour le caoutchouc naturel, sachant que les prix actuels constituent une hypothèse basse
- Hypothèses de prix hauts pour le Mangoustan, sachant que les prix actuels constituent une hypothèse basse

Les performances des différentes exploitations ont également été comparées à des exploitations équivalentes, mais monospécifiques, afin d'identifier des effets de seuil : pour quel prix du caoutchouc naturel les SAF sont-ils intéressants ?

L'analyse prospective de ces simulations a permis d'établir des tendances évolutives et d'identifier les exploitations les plus résilientes, et donc les combinaisons de SAF les plus intéressantes, qui seront le support d'une plateforme d'innovations sur ces systèmes.

PARTIE 3 : RESULTATS

I. L'HEVEA, AU CŒUR DE SYSTEMES DE CULTURE DIVERSIFIES

I.1. UN MILIEU FAVORABLE A LA CULTURE DE L'HEVEA³

I.1.1. Topographie et pédologie

La province de Phatthalung est située entre une chaîne de montagne à l'Ouest et le lac de Songhkla à l'Est. Elle est donc caractérisée par une topographie d'altitude décroissante, qui permet d'y distinguer 4 zones d'Ouest en Est:

- Une zone montagneuse, entre 100 et 1000 m d'altitude ;
- Une zone de plateaux au centre, associée à des collines, entre 15 et 80 m d'altitude ;
- Une zone de basse terre, inférieure à 15 m d'altitude ;
- Les îles du lac.

A l'exception d'un planteur, dont l'exploitation est installée sur l'île de KohMak, tout l'échantillon est localisé à l'interface entre les deux premières zones, entre 25 et 180 m d'altitude. Les sols y sont de type podzolique rouge et jaune, avec une part de sable sur les terrasses moyennes. Ce sont des sols légers, avec un faible potentiel de productivité. Sur l'île, les sols sont de type gris humique et gris podzolique hydromorphique. De plus, la teneur en matière organique est partout inférieure à 1%. La qualité des sols de la zone d'étude est donc très mauvaise, mais l'hévéa s'en accommode très bien.

I.1.2. Climat

La région Sud connaît un climat de type tropical humide, avec un taux d'humidité élevé toute l'année : 1716 mm par an sur 148 jours et 26,3°C à 28,1°C en moyenne selon les saisons (TMD, 2015). Elle est traversée par 3 moussons :

- La mousson du Sud-Ouest (mai - septembre), qui concerne peu la province de Phatthalung ;
- La mousson du Nord-Est (octobre - janvier), qui représente l'essentiel des précipitations annuelles de la province et peut provoquer la baisse de la production par l'arrêt de la saignée.
- La mousson du Sud Est (février – avril), qui donne des précipitations faibles et localisées.

Ces conditions sont donc très favorables à l'hévéaculture.

I.1.3. Végétation et mise en valeur agricole

Dans la province de Phatthalung, 144 230 ha sont cultivés, soit environ 42% de la superficie totale. L'hévéa occupe la majeure partie de cette superficie (72%), suivi du riz (16%) et d'autres pérennes (6%), comme le mangoustan (*Garcinia mangostana* L.), le longkong (*Lansium domesticum* Corr.), le margousier (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) ou le bois de fer (*Hopea odorata* Roxb.). Cependant, avec la chute des prix du caoutchouc naturel de ces dernières années, une nouvelle culture tend à se développer au détriment (marginal) de l'hévéa : le palmier à huile. C'est surtout le cas dans les zones marécageuses ou très humides, pour lesquelles la croissance et les rendements de l'hévéa sont moins bons. Les 6 % restant sont occupés par des céréales, des cultures maraîchères, des pâturages et des enclos, des bassins aquacoles et des forêts plantées.

L'élevage (incluant l'aquaculture) à vocation commerciale ne concerne que 33% des agriculteurs de la province. Par contre, il est courant d'avoir une basse-cour ou quelques porcs pour l'autoconsommation (14 exploitations concernées sur les 32 de l'échantillon). Le Sud est aussi réputé pour la composante « loisir » de son élevage : des coqs et des vaches pour le combat, des oiseaux pour les concours de chant.

³ Eléments tirés du mémoire de Somyot Thungwa (1986), du recensement agricole (NSO 2013b), du recensement socio-économique (NSO, 2000) et de mes observations personnelles.

Le reste de la province, soit 198 290 ha, correspond à :

- des reliefs accidentés, avec des sols impropres à la culture, recouverts de forêts et au parc national de Khao Pu Khao Ya à l'Ouest,
- des zones urbanisées et au réseau routier au centre,
- des sols sableux inondables, mais peu propices à la riziculture, aux abords du lac.

1.1.4. Occupation humaine

La densité de population de la province était de 144.9 habitants/km² en 2000, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne de la région (113.9 habitants/km²). Seulement 14.6% de la population habitait en ville en 2000, se concentrant sur la commune de Phatthalung, chef lieu de la province. Au vu des nombreuses et récentes constructions le long des voies rapides n°41 et n°4, qui traversent la province du Nord au Sud, il est fort probable que ce taux d'urbanisation ait augmenté depuis. Cet axe routier est le passage obligé entre Bangkok et Hat Yai, où se trouve un des marchés centraux du caoutchouc naturel (CRM) et un des plus grands marchés du Sud de la Thaïlande. Tous les districts étudiés y sont aisément reliés par un réseau de routes secondaires en très bon état.

1.1.5. Un milieu relativement homogène

Il n'existe donc pas de différences majeures entre les différents districts étudiés, à l'exception de Pak Phayun (dans le lequel se trouve l'île de Koh Mak). Ce dernier ne concerne qu'un planteur, que nous avons rencontré pour l'originalité de son système : un troupeau conséquent de chèvres pâture dans une plantation mature d'hévéas. Nous ne tiendrons donc pas compte de la localisation des planteurs dans l'analyse.

Ce choix se justifie par une rapide analyse des données collectées selon la localisation. En effet, aucun des critères suivants ne permet d'identifier des traits marquants selon la localisation : l'âge du planteur, la taille du ménage, le nombre d'actifs, la surface de l'exploitation, le RTN réel, l'origine du revenu agricole et du revenu total, la surface plantée en hévéas par actif familial travaillant sur l'exploitation, le rendement en caoutchouc. La répartition géographique des différents types de systèmes de culture est biaisée par la méthode d'échantillonnage choisie (cf. 1.2.4), ce qui limite la pertinence d'une analyse comparative selon le lieu.

1.2. DES SYSTEMES AGROFORESTIERS DIVERSIFIES

1.2.1. Des systèmes définis par le type d'espèces associées

Sur les 32 planteurs enquêtés (tous ayant au moins 1 parcelle agroforestière), 53 parcelles agroforestières ont été recensées. En se référant à la typologie préliminaire, 64% des parcelles sont des SAF simples (moins de 4 espèces associées) et 36% des SAF complexes (4 ou davantage d'espèces associées).

Les SAF rencontrés peuvent être classés plus finement selon le type d'espèces associées à l'hévéa : fruitières, forestières ou légumières. En effet, les légumes (le Gnetum, *Gnetum gnemon* Linn., dans cette étude) peuvent être vendus quasiment toute l'année, alors que les arbres fruitiers ne sont récoltés que quelques mois par an et que le bois d'œuvre n'est coupé qu'une seule fois. De plus, un itinéraire technique moyen peut être distingué pour chaque type d'espèces. Ainsi, un même type d'espèces est globalement conduit et valorisé de la même façon. A cette liste, s'ajoute aussi l'élevage.

On obtient donc la typologie suivante :

- Type MatAFVeg : des hévéas matures associés uniquement à des espèces légumières,
- Type MatAFFr : des hévéas matures associés à des espèces fruitières et parfois légumières,
- Type MatAFTb : des hévéas matures associés uniquement à des espèces forestières,
- Type MatAFMx : des hévéas matures associés à des espèces légumières, fruitières et/ou forestières,
- Type MatAFLv : des hévéas matures associés à de l'élevage et à d'autres espèces végétales.

Les espèces légumières ont été conservées dans le type MatAFFr, afin de limiter le nombre de types créés, tout en distinguant les systèmes associant fruits et légumes de ceux ayant aussi une composante forestière (MatAFMx). Cette distinction se fonde sur la valeur marchande des produits issus de ces systèmes : un revenu annuel pour le type MatAFFr, contre un revenu annuel ET un revenu à long terme pour le type MatAFMx.

Pour la modélisation, le type 1stTap est également distingué : il correspond aux SAF dans leur première année de saignée. En effet, les données étant collectées pour la période de mai 2014 à mai 2015 et l'ouverture des arbres étant typiquement pratiquée en avril-mai, les données collectées ne sont pas représentatives d'une année « moyenne » (1 mois de saignée seulement). De plus, le rendement des hévéas est généralement inférieur au rendement moyen pendant les premières années. Ce type doit donc permettre d'observer si les autres produits permettent ou non de compléter efficacement le revenu en début de saignée.

D'autres critères ont initialement été envisagés : la densité de plantation des hévéas, le rendement en caoutchouc naturel et la densité de plantation des arbres associés. Cependant, les deux premiers sont également variables dans les 6 types et le troisième dépend des combinaisons d'espèces. Ces dernières sont trop nombreuses pour réaliser des regroupements représentatifs de parcelles types. De plus, ces données sont peu fiables, parce que les densités n'ont pas pu être vérifiées sur le terrain et parce qu'il est difficile d'obtenir des rendements en caoutchouc naturel fiables par enquête. Ces trois éléments ne sont donc pas des critères discriminants.

1.2.2. Caractéristiques distinctives des types de systèmes agroforestiers

Chaque type introduit ci-dessus admet de multiples variantes, notamment selon le nombre d'espèces associées et la densité de plantation de chaque espèce. Il est néanmoins possible de dégager quelques traits caractéristiques, qui sont présentés dans les tableaux 2 à 6. Les éléments chiffrés sont issus des moyennes annuelles des planteurs pour chaque type.

Pour clarifier le propos, ces descriptions sont faites par rapport à une parcelle monospécifique : le travail, les coûts et les revenus spécifiques à l'hévéa ne sont donc pas indiqués dans le tableau. A l'exception des espèces légumières, le temps de travail annuel est ramené à l'arbre, pour passer outre la grande variabilité de densité de plantation. Dans cette étude, les espèces légumières se réduisent au Gnetum (*Gnetum gnemon* Linn.), qui est une espèce arbustive, à multiplication spontanée. Les pieds ne sont pas distingués individuellement et la gestion est raisonnée à la surface plantée.

Tableau 2 - Type MatAFVg

Hévéas	Densité	446 arbres/ha en moyenne (de 347 à 550)
Espèces associées	Nombre	1 espèce
	Exemples fréquents	Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) [Pak liang, Pak miang]
	Implantation	12 ans après les hévéas en moyenne (de 10 à 16)
Strates	Haute	Hévéa
	Intermédiaire	-
	Basse	Cultures légumières
Travail	Taille	Non systématique (50% des parcelles) Variable selon la densité de plantation (de 3 à 75 h/ha)
	Récolte	Environ 560 h/ha
Coûts		-
Revenus	Echéance	6 mois après plantation Jusqu'à la coupe des hévéas (ne pousse pas en plein soleil)
	Fréquence	Toute l'année sauf pendant les fortes pluies (Novembre et Avril en général)

Tableau 3 - Type MatAFFr

Hévées	Densité	456 arbres/ha en moyenne (de 141 à 625)
Espèces associées	Nombre	2 espèces en moyenne (de 1 à 9)
	Densité	280 arbres/ha en moyenne (de 30 à 1000)
	Exemples fréquents	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) [Mangout] Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) [Sator] Salak (<i>Salacca edulis</i> Reinw.) [Sala] Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) [Pak liang ou Pak miang]
	Implantation	8 ans après les hévées en moyenne (de 0 à 18) (Quelques rares cas antérieurs : de 3 à 34 ans)
Strates	Haute	Hévée
	Intermédiaire	Arbres fruitiers
	Basse	Cultures légumières
Travail	Fertilisation	Non systématique (43% des parcelles) Environ 2 h/50 arbres fruitiers
	Taille	Non systématique (36% des parcelles) Environ 20 min/arbre (tous les arbres) et 50 h/ha (Gnetum)
	Récolte	Environ 1 h/arbre fruitier
	Pollinisation	Environ 20 min/arbre (Salak uniquement)
Coûts	Fertilisant	Environ 15 THB/arbre fruitier
Revenus	Echéance	Environ 8 ans après plantation – fin de production indéfinie
	Fréquence	Environ 2 mois par an (entre Juin et Octobre)

Notons que pour les types MatAFTb et MatAFMx, toutes les strates ne sont pas forcément présentes, selon la combinaison d'arbres associés choisie.

Tableau 4 - Type MatAFTb

Hévées	Densité	429 arbres/ha en moyenne (de 313 à 625)
Espèces associées	Nombre	3 espèces en moyenne (de 1 à 4)
	Densité	180 arbres/ha en moyenne (de 40 à 470)
	Exemples fréquents	Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) [Takian thong] Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) [Sadao tiam] Tung (<i>Litsea grandis</i> L.) [Thung] Mangium (<i>Acacia mangium</i>) [Katin tepa] Champak (<i>Michelia champaca</i> Linn.) [Jumpa]
	Implantation	3 ans après les hévées en moyenne (de 0 à 12)
Strates	Haute	Hévée et arbres à bois
	Intermédiaire	Arbres à bois
	Basse	-
Travail	(La coupe du bois d'œuvre est réalisée par l'acheteur en général.)	
Coûts	-	
Revenus	Echéance	Environ 30 ans après plantation Sauf Mangium : environ 8 ans après plantation
	Fréquence	1 fois

Tableau 5 - Type MatAFMx

Hévées	Densité	456 arbres/ha en moyenne (de 256 à 833)
Espèces associées	Nombre	6 espèces en moyenne (de 2 à 13)
	Densité	310 arbres/ha en moyenne (de 35 à 1240)
	Exemples fréquents	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) [Mangout] Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) [Longkong] Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) [Pak liang, Pak miang] Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) [Takian thong] Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) [Sadao tiam] Tung (<i>Litsea grandis</i> L.) [Thung] Champak (<i>Michelia champaca</i> Linn.) [Jumpa]
	Implantation	De 9 ans avant les hévées en moyenne (de 1 à 23) à 14 ans après les hévées en moyenne (de 2 à 25)
Strates	Haute	Hévée et arbres à bois
	Intermédiaire	Arbres fruitiers et arbres à bois
	Basse	Cultures légumières
Travail	Fertilisation	Non systématique (43% des parcelles) Environ 3 h/50 arbres fruitiers
	Taille	Non systématique (36% des parcelles) Environ 20 min/arbre fruitier et 4 h/ha (Gnetum)
	Récolte	Environ 1 h/arbre fruitier & Environ 90 h/ha (Gnetum)
Coûts	Fertilisant	Environ 15 THB/arbre fruitier
Revenus	Echéance	Fruitiers : environ 8 ans après plantation – fin indéfinie Gnetum : 6 mois après plantation – jusqu'à la coupe des arbres Bois : environ 30 ans après plantation
	Fréquence	Fruitiers : environ 2 mois par an (entre Juin et Octobre) Gnetum : Toute l'année sauf pendant les fortes pluies (Novembre et Avril en général) Bois : 1 fois

Encadré 4 - Processus de test et de choix des espèces associées dans les SAF (Enquêtes personnelles, 2015)

Les SAF mis en place par les planteurs enquêtés sont souvent le résultat d'expérimentations de quelques leaders. Ceux qui nous ont parlé de ce processus ont déclaré avoir testé différentes associations d'espèces sur quelques parcelles avant d'élargir ces pratiques à de plus grandes surfaces (parfois la totalité de l'exploitation agricole).

Cependant, l'essentiel des planteurs enquêtés suivent plutôt l'exemple de ces leaders ou s'en inspirent très largement pour implanter leurs premiers SAF. Ils en sont à leur premier cycle de production et n'ont pas beaucoup de recul sur ces pratiques. C'est leurs échanges avec d'autres planteurs suivant la même démarche qui leur permettent d'avoir accès à un plus grand panel d'expériences et de tirer les leçons de second niveau d'expérimentation.

Le type MatAFLv ne concerne que 2 parcelles appartenant à 2 planteurs différents et présentant des caractéristiques assez contrastées. Elles sont donc présentées individuellement ci-dessous :

Tableau 6 - Type MatAFLv

Planteurs		A	B
Hévéas	Densité	479 arbres/ha	469 arbres/ha
	Nombre	4 espèces	3 espèces
	Densité	125 arbres/ha	59 arbres /ha
	Noms	Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) [Longkong] Durian (<i>Durio zibethinus</i> Linn.) [Turian, Rian] Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) [Sator] Ramboutan (<i>Nephelium lappaceum</i> Linn.) [Ngho]	Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) [Sadao tiam, Tiam] Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) [Takian thong] White Meranti (<i>Shorea roxburghii</i> G. Don.) [Payom]
	Elevage associé	Chèvres	35 mères et 25 chevrettes
Implantation	Par rapport aux hévéas	Arbres : 11 ans après Elevage : 14 ans après	Arbres : simultanés Elevage : donnée manquante
	Haute	Hévéa et arbres à bois	
Strates	Intermédiaire	Arbres fruitiers et arbres à bois	
	Basse	-	
Travail	Taille	5 min/arbre fruitier	1 min/arbre à bois
	Récolte	6 h/arbre fruitier	-
	Elevage	5 h/jour tous les jours + 2 h/jour de fauche de l'herbe pour compléter la ration entre Novembre et Janvier	4 h/jour tous les jours
Coûts	Elevage	Médicaments et compléments alimentaires : 1 500 THB/an	Lait: 3 000 THB/an Vitamines: 150 THB/an Médicaments: 1 500 B/an
	Echéance	Chèvres : à l'âge d'1 an Fruitiers : environ 8 ans après plantation – fin indéfinie	Chèvres : à l'âge d'1 an Bois : environ 30 ans après plantation
Revenus	Fréquence	Chèvres : 1 fois par an Fruitiers : environ 2 mois par an (entre Juin et Octobre)	Chèvres : 1 fois par an Bois : 1 fois

Le type 1stTap n'est pas détaillé ici, puisqu'il s'agit des 5 autres types dans leur première année de saignée : ses caractéristiques sont donc identiques, à l'exception du niveau de production de caoutchouc naturel.

1.2.3. Un choix de l'agroforesterie axé sur la production pour l'autoconsommation

Pour justifier leur choix de l'agroforesterie, les planteurs mentionnent en premier le fait de pouvoir consommer leur production, par opposition au caoutchouc naturel (mentionné dans les 5 focus group et par 9 des 32 planteurs de l'échantillon : 5/5 FG et 9/32 P). Les fruits et les légumes peuvent être consommés par le planteur et sa famille, et le bois utilisé pour la construction de bâtiments. La plantation d'espèces forestières est aussi considérée comme un investissement pour le futur : « pour mes petits-enfants, qui n'auront plus de forêts où couper du bois pour construire leur maison. »

Certains, parmi les plus convaincus, visent même l'autosuffisance alimentaire de leur ménage et développent une véritable philosophie de vie autour de ces concepts. Ils parlent alors « d'utiliser la terre à son optimum », de « ne pas laisser d'espace vide » (c'est-à-dire entre les rangs d'hévéa), de planter « le plus diversifié possible ».

L'argument économique est aussi rapidement avancé (5/5 FG et 6/32 P) : pour avoir un revenu plus diversifié (pour toutes espèces), plus élevé (pour les arbres fruitiers), plus régulier (pour les légumes) ou à long terme, avec un haut retour sur investissement (pour les arbres à bois). De plus, les espèces forestières en particulier ne représentent ni une charge de travail, ni des coûts supplémentaires. Dans le cas de l'élevage, c'est même une façon de réduire les coûts de fertilisation des hévéas et les coûts d'alimentation du troupeau.

Un troisième élément est apparu en filigrane des entretiens : le rôle social des espèces comestibles. En effet, il existe en Thaïlande une importante tradition du don. Que ce soit à la famille, au voisinage, au temple ou aux visiteurs, les planteurs y consacrent une partie importante de leur production. Il est difficile d'estimer précisément combien, car la récolte se fait au coup par coup, sans pesée ou comptage de la production. Jongrungrot (2015) souligne aussi cet aspect plus qualitatif de l'agroforesterie.

Dans le même ordre d'idées, l'influence des pairs joue un grand rôle dans l'adoption des SAF : 8 planteurs ont déclaré s'être lancés après avoir observé ou entendu parler d'expériences réussies dans la région (5/5 FG et 6/32 P). La « New Theory Agriculture », promue par Sa Majesté le Roi, fait aussi partie des éléments déclencheurs pour 4 planteurs de l'échantillon : il s'agit alors de cultiver la terre « comme une forêt ».

Enfin, les SAF sont parfois le résultat :

- d'une adaptation à une contrainte (3/32) : le manque de terre disponible pour élever un troupeau ou planter des arbres fruitiers et la nécessité de combiner les deux activités sur une même parcelle.
- d'une opportunité (6/32) : le don de plants de Gnetum par le département de vulgarisation agricole ou d'arbres fruitiers par des membres de la famille.
- d'un changement de conjoncture économique (5/32) : la hausse des prix du caoutchouc naturel incitant à planter des hévéas dans des parcelles initialement fruitières, et inversement la baisse de ces mêmes prix valorisant fortement la production fruitière par rapport à celle de l'hévéa.

Cela concorde bien avec l'une des principales raisons avancées par les planteurs pour expliquer leur choix de l'agroforesterie : produire eux-mêmes une partie de leur alimentation. Si la compensation des prix du caoutchouc naturel n'est pas un objectif formulé en tant que tel, il transparaît néanmoins dans celui d'améliorer le revenu et dans l'inquiétude des planteurs face à la baisse des prix de ce produit.

La distribution des SAF au sein de l'échantillon reflète en partie les déterminants de ces choix (Figure 6). Ainsi, les systèmes donnant des produits comestibles (c'est-à-dire MatAFFr, MatAFMx et MaAFVg) représentent deux tiers des parcelles.

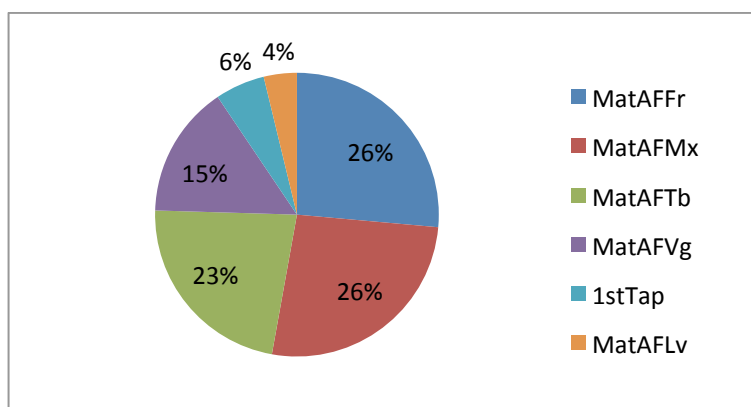


Figure 6 - Distribution des types de SAF (% des parcelles enquêtées)

1.2.4. Une répartition différenciée dans la province, à nuancer

Comme le montre la Figure 7, le district de Sri Nakarin semble être spécialisé dans les SAF mixtes (MatAFMx), alors que le district de Pabon montre une claire préférence envers l'association avec le Gnetum. Le district de Tamod tend vers la plantation d'espèces forestières et le district de Si Banpot vers des espèces fruitières.

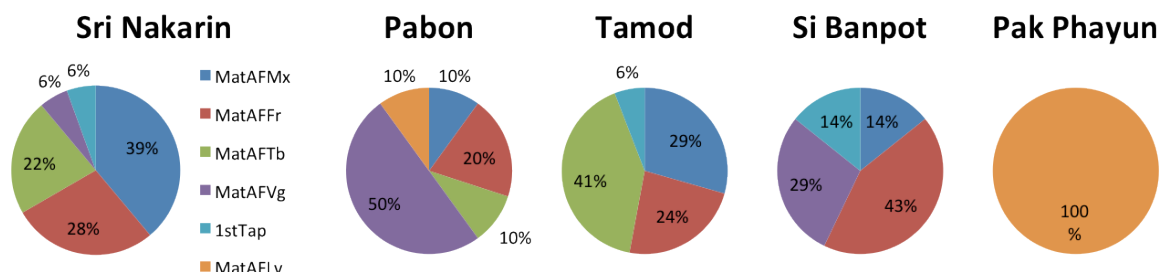


Figure 7 - Répartition géographique des SAF (% des parcelles enquêtées dans chaque district)

Un accès privilégié à des marchés ne permet pas d'expliquer cette répartition, puisque la majorité des planteurs vendent leur production fruitière et légumière localement (à la maison, dans une boutique du village ou au marché local). Si quelques uns passent par des intermédiaires (*middlemen*), ils sont également répartis dans tous les districts étudiés.

Encadré 5 - Marché des fruits en Thaïlande (Phavaphutanon, 2015)

La Thaïlande est un des premiers producteurs de fruits tropicaux en Asie du Sud-Est. En 2015, 30% des ménages agricoles sont des producteurs fruitiers. Jusqu'à 57 espèces différentes de fruits sont produites pour la commercialisation, sur une surface totale d'environ 1,31 million d'hectares. La production annuelle moyenne atteint 7,5 tonnes environ et une valeur de 2,823 millions USD, dont 928 millions sont issus de l'exportation de ces fruits. Les principaux pays importateurs de fruits frais en Asie sont la Chine, l'Indonésie, la Malaisie, le Laos, le Vietnam, Singapour, Taïwan et la Corée.

Actuellement, six arbres fruitiers représentent l'essentiel de la production fruitière en Thaïlande : le longanier, le durian, le mangoustan, le ramboutan, le manguier et le longkong. Ils couvrent environ 0,9 million d'hectares et produisent 4,45 millions de tonnes annuellement. La Thaïlande est le premier exportateur mondial des trois premiers, alors que les trois derniers sont majoritairement destinés au marché domestique.

Le durian, le mangoustan, le ramboutan et le longkong sont des espèces typiques de l'Est et du Sud du pays, où le climat est le plus humide. Plus de 90% de leur production arrive sur le marché entre Avril et Septembre, provoquant un problème récurrent d'offre excédentaire et de bas prix. Comme la plupart des fruits tropicaux ont une durée de conservation relativement faible comparée aux fruits tempérés, une collecte et une redistribution inefficaces des produits des petites exploitations font empirer cet état de fait en haute saison.

La commercialisation des fruits est soumise à la loi de l'offre et de la demande : des collecteurs (*middlemen*) viennent collecter les fruits dans les exploitations agricoles et les apportent à des centres de collecte. Ces derniers les redistribuent à des marchés de gros, des grandes surfaces, des usines de transformation ou des entreprises d'export. Les fruits sont ensuite vendus au détail, sous différentes formes, dans des supermarchés, des marchés locaux, des épiceries, etc.

Par ailleurs, un système de « marchés centraux pour les fruits et légumes » est en train de se mettre en place dans chaque région de la Thaïlande (14 en fonctionnement en 2015). Ces marchés se veulent un point de service complet pour la vente en gros et au détail de ce type de produits : chambres froides de stockage, systèmes de pesée, laboratoire pour vérifier la présence de résidus chimiques, etc.

Cette répartition est plutôt à mettre en lien avec la méthode d'échantillonnage. En effet, les planteurs de chaque district ont quasiment tous été rencontrés par le biais du leader d'un groupe de producteurs, axé autour d'un type principal d'agroforesterie. Rappelons ici que l'objectif ultérieur du projet est de créer, si possible, des plateformes d'innovation autour de groupes déjà constitués avec des pratiques agroforestières ; d'où ce choix particulier de l'échantillon.

Ainsi, à Sri Nakarin, L.J. fait la promotion de la plus grande diversification possible. A Tamod, L.T. porte le même discours, en insistant sur l'importance des espèces forestières, pour compenser la déforestation des 50 dernières années au profit de l'hévéa. A Pabon, un centre de formation agricole, géré par un planteur, mène une réflexion sur l'autosuffisance alimentaire des exploitations agricoles. Mais le gouvernement a aussi joué un rôle à travers le département de vulgarisation agricole, qui a fourni gratuitement des plants de Gnetum aux planteurs et a organisé des visites d'autres districts pour observer des expériences réussies. Enfin, à Si Banpot, il existe un réseau informel de planteurs ayant des pratiques agroforestières, dans lequel circulent connaissances et astuces pratiques. Un seul planteur a été enquêté à Pak Phayun, pour l'originalité de son système : il n'est donc pas représentatif du district.

De plus, ces résultats sont à nuancer par le fait que l'objectif dans cette étude n'était pas de représenter les pratiques agroforestières, mais de mettre en évidence la diversité des SAF pour évaluer les performances des différents systèmes. Par conséquent, les types de SAF à enquêter dans chaque district ont été sélectionnés au fur-et-à-mesure des entretiens. Ainsi, après les districts de Sri Nakarin et de Si Banpot, nous nous sommes focalisés sur les SAF encore peu représentés dans l'étude, à savoir ceux associant uniquement des légumes et des arbres à bois (MatAFVg et MatAFTb respectivement).

I.3. DES PERFORMANCES TECHNICO-ECONOMIQUES CONTRASTEES

I.3.1. *Une valorisation de la terre globalement meilleure qu'en plantation monospécifique*

La Figure 8 permet de comparer la valorisation de la terre, c'est-à-dire la marge brute par unité de surface (MB/ha), des différents SAF entre eux (hévéas et cultures associés) et avec une plantation monospécifique d'hévéas matures.

Encadré 6 - Calcul de la marge brute moyenne des SAF observés

Le calcul de la marge brute inclut le coût de la main d'œuvre employée, c'est-à-dire les saigneurs et les métayers pour la récolte des fruits le cas échéant, mais pas le coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale. Les marges brutes moyennes sont calculées par type de SAF, sans distinction de type de main d'œuvre utilisée (par manque de temps), mais il serait intéressant de le faire par la suite afin d'obtenir des performances économiques plus facilement comparables à l'échelle du SC.

Le calcul de la marge brute ne tient pas compte de l'autoconsommation, par manque de données. En effet, les entretiens étaient déjà suffisamment longs pour pouvoir demander systématiquement les quantités autoconsommées (ou données) par production, avec autant de produits différents. De plus, les planteurs ne savaient pas toujours l'estimer. Enfin, pour les productions entièrement autoconsommées, il n'est pas possible d'utiliser les rendements moyens de l'échantillon, ces derniers étant trop variables. Et il n'existe que peu de références locales pour les systèmes agroforestiers. Cet indicateur s'appuie donc sur la production vendue, qui est parfois très inférieure au potentiel productif. On parle ici de la valeur marchande de la production, et non de la valeur économique effectivement produite par chaque type de SAF⁴.

⁴ L'autoconsommation est néanmoins prise en compte à l'échelle du ménage, avec le calcul du solde. En effet, les planteurs déclarent des dépenses alimentaires plus faibles, puisqu'ils produisent eux-mêmes une partie de leur alimentation.

La grande variabilité des résultats, représentée par les barres d'erreur, est inhérente à la production fruitière. Cette dernière est structurellement très variable en fonction des pratiques des planteurs, de la densité de plantation et de l'âge des arbres. A ceci s'ajoute une variabilité des prix intra-annuelle. Les résultats suivants sont donc à nuancer, lorsque le chevauchement des écart-types est observé.

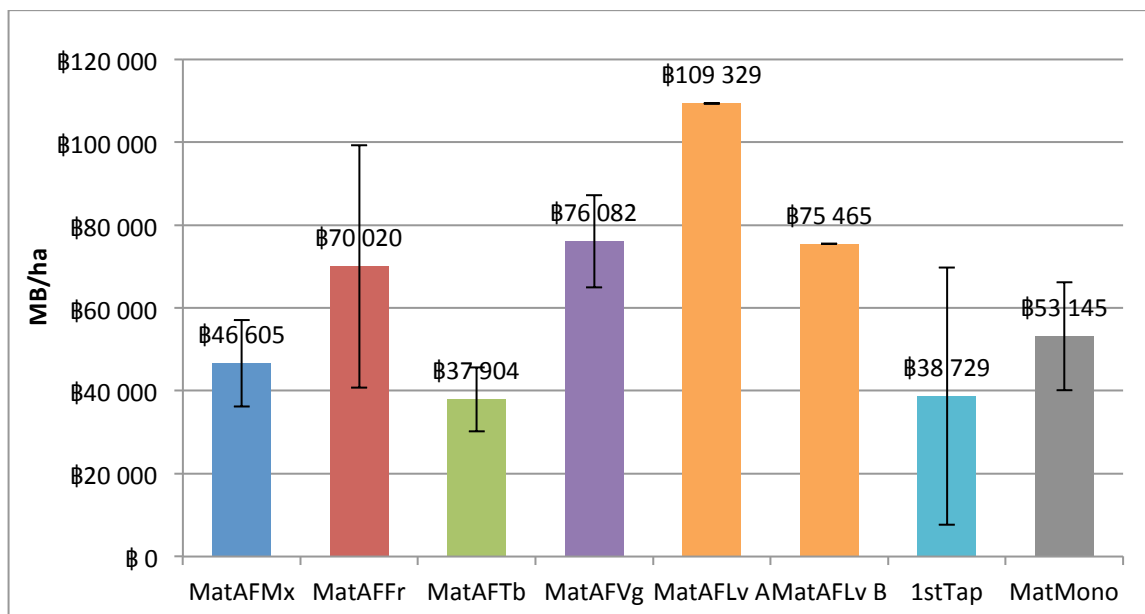


Figure 8 - Valorisation de la terre des types de SAF et d'une plantation monospécifique (MB/ha)

Les types MatAFLvA et MatAFLvB dégagent parmi les plus hautes MB/ha des systèmes considérés, parce que l'association d'un troupeau de chèvres aux hévéas permet de supprimer deux postes de dépenses non négligeables : la fertilisation des hévéas et l'alimentation des chèvres. Le premier représente une économie d'environ 15 THB/hévéa, soit 6 765 THB/ha (451 hévéas/ha en moyenne dans les SAF de l'échantillon). Les données ne sont pas disponibles pour estimer le second. Le type MatAFLvA dégage actuellement une MB/ha supérieure, grâce à la vente de sa production fruitière.

Le bois des espèces forestières du type MatAFLvB représente, quant à lui, un investissement à long terme, qui sera rémunéré à la coupe des hévéas et ne peut donc être comparé. A titre indicatif, la coupe d'un margousier peut rapporter entre 3 000 et 12 000 THB, celle d'un bois de fer entre 1 000 et 10 000 THB et celle d'un hectare d'hévéas 190 000 THB en moyenne.

Le type MatAFVg arrive en seconde position, de part la haute MB du Gnetum associé. Cet arbuste demande peu d'entretien, ne génère pas de coûts, se multiplie spontanément et croît particulièrement bien à l'ombre des hévéas. De plus, il bénéficie actuellement de prix élevés, soutenus par une forte demande. Appelé « Pak liang » ou « Pak miang » en dialecte local, c'est un élément central de la tradition culinaire du Sud de la Thaïlande.

Le type MatAFFr atteint une MB/ha légèrement inférieure, ce qui s'explique notamment par le recours à des intrants supplémentaires et par la non récolte de certains arbres fruitiers (trop pénible, trop chronophage, prix trop bas).

La moindre performance du type MatAFMx tient à un nombre réduit d'arbres fruitiers actuellement productifs, au profit des espèces forestières. Ces dernières permettront néanmoins de dégager un revenu conséquent sur le long terme : c'est une forme d'épargne sur pied. Par rapport aux plantations monospécifiques, une seconde hypothèse pourrait être une production par hévéa légèrement plus faible, due à un âge moins avancé (Besson, 2002): 14 ans en moyenne (en fin de phase de croissance du rendement) pour ce type, contre 18 ans en moyenne (en plateau de production depuis quelques années) pour les plantations monospécifiques.

Dans le type MatAFTb, aucun planteur de l'échantillon ne coupe et ne vend régulièrement le bois de ses espèces forestières : il s'agit d'un revenu exceptionnel. La MB/ha actuelle devrait donc être équivalente à celle d'une plantation monospécifique, mais cela ne semble pas être le cas. La production par hévéa serait donc inférieure, ce qui pourrait aussi s'expliquer par l'âge des arbres (15 ans en moyenne pour ce type).

Le type 1stTap est présenté à titre indicatif, puisqu'il représente une année incomplète de saignée (1 ou 2 mois seulement), mais fait quand même partie du système productif de certains planteurs.

1.3.2. Une valorisation de la journée de travail familial très variable

La Figure 9 permet de comparer la valorisation de l'heure de travail familial, c'est-à-dire la marge brute par heure de travail familial (MB/h fam), des différents SAF entre eux et avec une plantation monospécifique d'hévéas matures. Notons qu'il s'agit uniquement du travail familial, parce que le coût de la main d'œuvre rémunérée est déjà pris en compte dans le calcul de la MB. Il s'agit essentiellement de métayage, pour la saignée des hévéas et parfois pour la récolte des fruits : l'employé agricole reçoit alors 40 à 50% de la production en paiement de son travail.

Les types qui valorisent le mieux la terre sont les moins performants à l'heure de travail familial : MatAFLvA, MatAFIVB et MatAFVg. Les soins au troupeau et la récolte du Gnetum sont très chronophages : ce sont les seules activités qui demandent un travail quasi-quotidien toute l'année. La saignée et la collecte sont comprises dans tous les types et n'ont pas lieu toute l'année (arrêt en mars-avril pendant la défoliation des hévéas et en novembre-décembre à cause des fortes pluies)

La récolte des fruits n'intervient que 2 mois par an en moyenne, ce qui contribue aux meilleurs résultats des types MatAFMx et MatAFFr. Deux catégories peuvent être distinguées au sein de MatAFFMx, selon le rendement fruitier et l'emploi ou non d'un saigneur. Globalement, les planteurs du type MatAFMxA ont de meilleurs rendements des fruitiers et emploient tous un saigneur. Ainsi, il semble qu'il soit actuellement plus intéressant d'employer un saigneur pour pouvoir se consacrer à l'entretien et la récolte des fruits, de façon à obtenir un meilleur rendement : la MB/h fam semble supérieure pour la partie fruitière. Néanmoins, il est difficile d'obtenir des chiffres pour vérifier cette hypothèse, puisque l'itinéraire technique, et donc les coûts, sont gérés à l'échelle du système entier.

De même que précédemment, le type MatAFTb dégage une MB/h fam proche de celle d'une plantation monospécifique. La variabilité de cette dernière trouve son explication dans des pratiques contrastées (fréquence de désherbage et de fertilisation) et l'habileté variable des saigneurs.

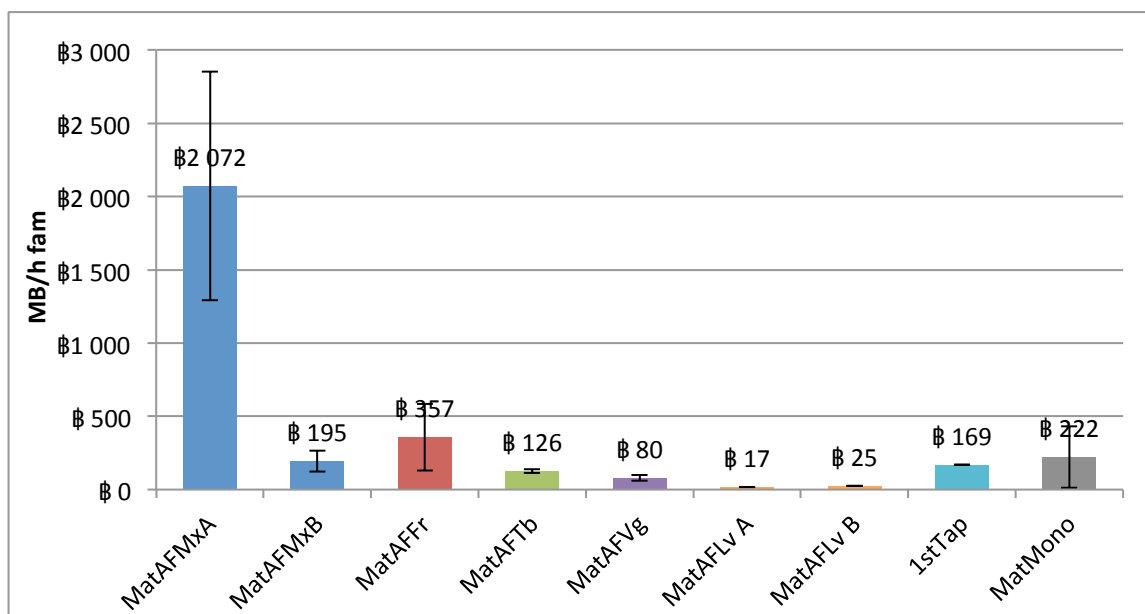


Figure 9 - Valorisation de l'heure de travail familial des types de SAF et d'une plantation monospécifique (MB/h fam)

1.3.3. Des performances à nuancer avec la volatilité des prix agricoles

Ces performances technico-économiques sont celles de 2014-2015, la campagne que couvre notre enquête. Elles sont à nuancer par la volatilité des prix agricoles, qui concerne aussi les fruits et les cultures légumières. En effet, d'une année sur l'autre le prix « *farm gate* » peut quasiment doubler, puis chuter de 30% l'année suivante, comme cela a été le cas du Mangoustan entre 2010-2012 (Figure 10). Cette volatilité interannuelle constituera une des variantes pour la simulation de scénarios prospectifs.

Il existe aussi une forte variabilité intra-annuelle, qui dépend principalement des conditions climatiques. Au fur-à-mesure du mûrissement des fruits du Nord vers le Sud, les prix chutent puis remontent, suivant la loi de l'offre et de la demande (Enquêtes personnelles, 2015). La production de variétés précoces ou tardives peut d'ailleurs être une stratégie de diversification, mais aucun planteur de l'échantillon ne l'a mentionné. De plus, comme notre étude se focalise (pour des raisons de temps) sur les revenus annuels, nous ne développerons pas ce point dans la suite de cette étude.

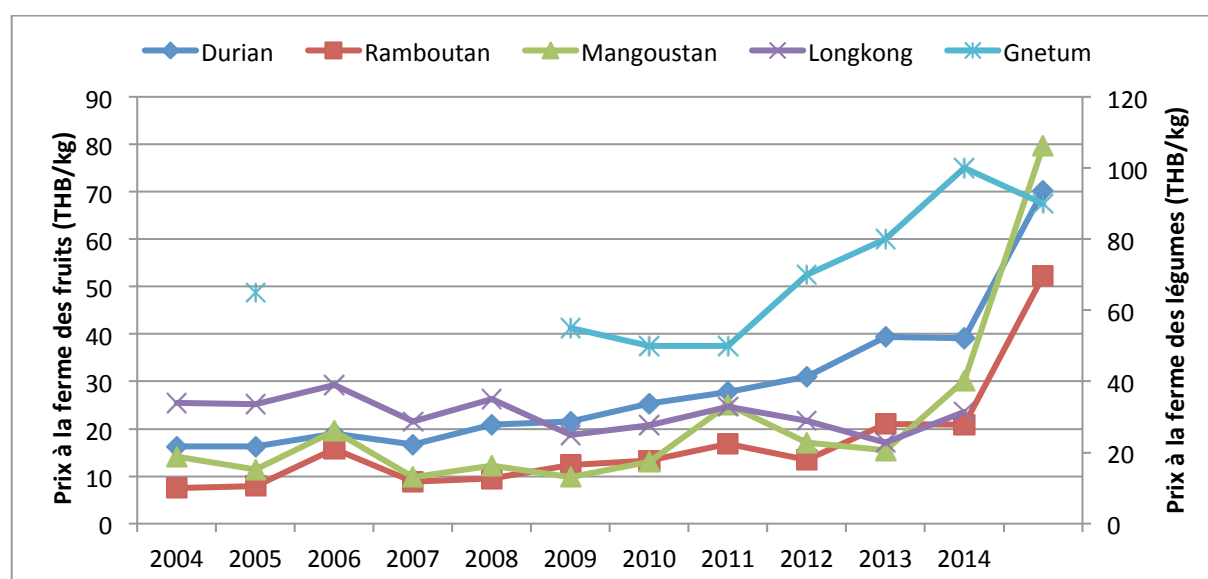


Figure 10 - Evolution des prix des principaux fruits et légumes (d'après OAE, 2014 et Jongrungrot, communication personnelle, 2015)

II. DES SYSTEMES D'ACTIVITE COMBINANT UNE DIVERSITE DE SYSTEMES DE CULTURE ET D'ACTIVITES EXTRA-AGRIQUES

II.1. DES STRATEGIES PAYSANNES ORIENTEES SUR LA DIVERSIFICATION DU REVENU

Face à la volatilité à la baisse des prix du caoutchouc naturel, les planteurs ont deux options pour maintenir voire améliorer leur revenu : développer de nouvelles productions dans leur exploitation agricole ou s'engager dans des activités extra-agricoles.

II.1.1. Au sein de l'exploitation agricole : diversification agricole

Le premier niveau de diversification agricole se trouve à l'échelle du système de culture, lorsque différentes espèces sont associées sur une même surface, au moins temporairement : ce sont les SAF, dont nous avons détaillé les caractéristiques précédemment.

Un deuxième niveau de diversification agricole consiste à combiner différents systèmes de culture au sein de l'exploitation. Pour notre échantillon, ces derniers peuvent être regroupés en 6 grandes catégories :

- les SAF à base d'hévéas matures (ce que nous appelons SAF dans ce rapport)
- les SAF à base d'hévéas immatures (SAF immatures dans la suite de ce rapport)
- les systèmes monospécifiques matures
- les systèmes monospécifiques immatures
- les systèmes fruitiers, forestiers ou mixtes
- les systèmes de cultures annuelles

La combinaison de différents types de SAF n'est pas le cas majoritaire : 8 planteurs en cultivent 2 différents et un seul en cultive 3, soit moins du tiers de l'échantillon. Les raisons avancées pour cet état de fait diffèrent selon les espèces associées. Les arbres fruitiers et les cultures légumières engendrent un surplus de travail non négligeable au moment de la récolte. Les planteurs s'estiment incapables de supporter l'augmentation de leur charge de travail s'ils avaient davantage de parcelles en agroforesterie. Certains d'entre eux ne récoltent déjà qu'une faible part de leur production par manque de temps. Les espèces forestières rencontrent un plus franc succès, au moins dans le discours des planteurs, justement parce qu'aucun entretien n'est nécessaire.

La Figure 11 montre la répartition de la SAU selon les 6 catégories de systèmes de cultures. Les SAF sont le plus souvent associés à des plantations monospécifiques matures et à des systèmes de pérennes sans hévéas (75% de l'échantillon dans les deux cas). Les parcelles immatures (agroforestières et monospécifiques) représentent une part variable de la SAU totale, reflétant une diversité de stades de plantation et de stratégies de replantation. Cependant, comme cet aspect n'a pas été développé dans les entretiens, les éléments d'explication manquent. La culture d'annuelles, à savoir le riz, ne concerne que 2 planteurs. La production est entièrement autoconsommée pour l'un et partiellement vendue pour le second. A nouveau, il s'agit d'atteindre une certaine autosuffisance alimentaire, pour s'affranchir des fluctuations du marché.

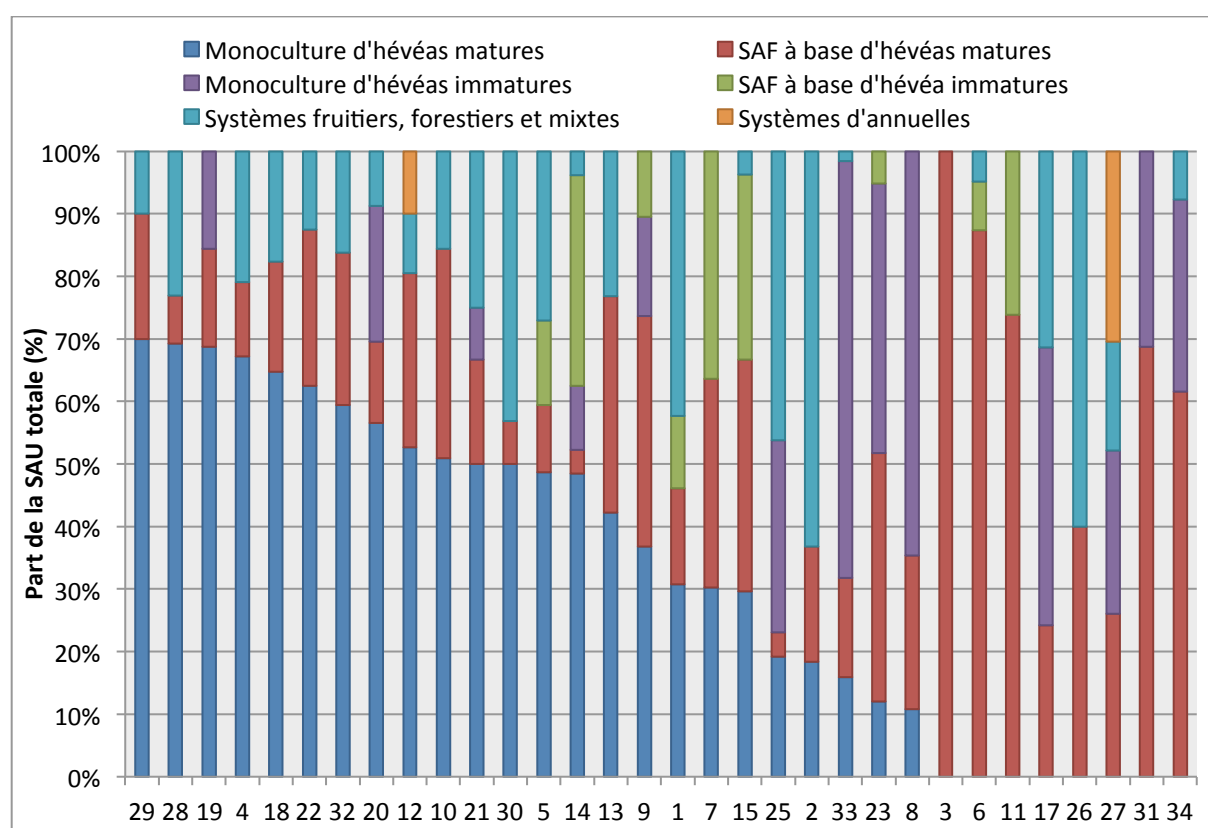


Figure 11 - Répartition de la SAU des planteurs enquêtés (2014-2015)

Dans un troisième niveau de diversification agricole, les planteurs peuvent mettre en place une grande diversité d'ateliers, qui sont plus ou moins déconnectés de la SAU. Dans l'échantillon, 50% des planteurs (soit 16 planteurs : 16P) développent au moins une des activités suivantes :

- élevage de petite taille (poules, cochons, canards, vaches ou poissons) (11P)
- vente à la ferme (plants, riz, produits transformés culinaires ou agricoles) (6P)
- point de collecte du latex (2P)
- commerce du bois (1P)
- scierie (1P)
- apiculture (1P)
- pêche (1P)
- cuisine pour un centre de formation (1P)

Le choix de l'une ou l'autre activité dépend principalement de la disponibilité de la main d'œuvre familiale, de la capacité à investir, des connaissances et compétences techniques, de l'accès au matériel et aux intrants. Par exemple, la vente de plants à la ferme implique de savoir gérer une pépinière et la pisciculture de pouvoir creuser un bassin ou d'en posséder un. Dans la majorité des cas (10P/16), une seule activité est pratiquée en plus des systèmes de culture principaux.

Ces combinaisons de systèmes de culture et d'activités agricoles structurent le revenu agricole de façon différenciée, comme présenté dans la Figure 12. Les valeurs négatives correspondent aux productions entièrement ou majoritairement autoconsommées. Comme expliqué précédemment (Partie 2 II.3), l'autoconsommation n'a pas pu être ici prise en compte. La marge brute correspond donc à une vente quasi-nulle à laquelle sont soustraits des coûts de production toujours présents (fertilisants).

Les planteurs ont tous des revenus issus de l'hévéa, mais ils représentent une part variable du revenu agricole. Les fruits et légumes constituent la 2^e source de revenus pour une majorité de planteurs. Le planteur n°33 possède une scierie qui lui procure l'essentiel de son revenu agricole. Un seul planteur (n°33) a bénéficié d'un revenu exceptionnel : la vente du bois d'hévéas, suite à l'arrachage d'une de ses parcelles.

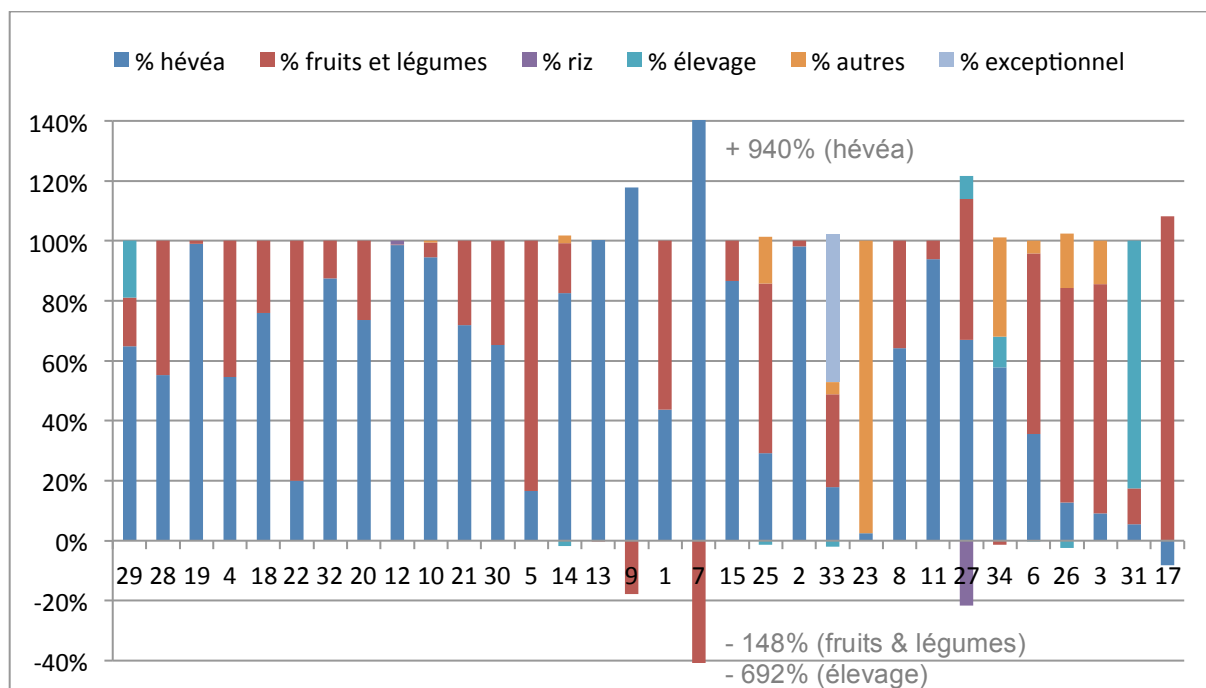


Figure 12 - Origine du revenu agricole réel des planteurs enquêtés (2014-2015)⁵

⁵ Pour améliorer la lisibilité du graphique, l'échelle a été réduite. Le planteur n°7 dépasse largement le graphique pour les raisons suivantes : il a un revenu relativement faible issu de l'hévéa, son élevage

II.1.2. En dehors de l'exploitation agricole : diversification extra-agricole

Une grande partie des planteurs complètent leurs revenus agricoles par d'autres activités qui ne dépendent pas de l'exploitation : les activités extra-agricoles. Elles concernent 56 % de la population enquêtée. Ces activités sont très diversifiées : officier du gouvernement (fonctionnaire, agent de la BAAC, policier, pompier, militaire), aide dans des hôpitaux, commerce, main d'œuvre salariée, maçonnerie, etc.

Autant de ménages (mais pas forcément les mêmes) bénéficient également de la pension de retraite standard et/ou du soutien financier de leur famille. En effet, à partir de 60 ans, le gouvernement verse une pension de 600 THB par mois et par personne et ce montant augmente par tranche d'âge de 10 ans. Or, la moyenne d'âge de l'échantillon est de 59 ans, avec 50% des planteurs âgés de 60 ans ou plus. De plus, quelques planteurs habitent avec leurs parents, qui en sont aussi bénéficiaires. Enfin, 7 ménages ont des enfants installés et travaillant en ville, qui leur envoient de l'argent tous les ans. Dans certains cas, la transmission des terres se fait au départ à la retraite des enfants, qui reviennent alors s'installer avec ou à proximité de leurs parents.

En considérant l'ensemble, 66% des planteurs ont une source de revenu extérieure à leur exploitation agricole. Ces compléments d'activités et de revenus peuvent être absents comme ils peuvent constituer plus de 80 % du revenu total réel du ménage (Figure 13).

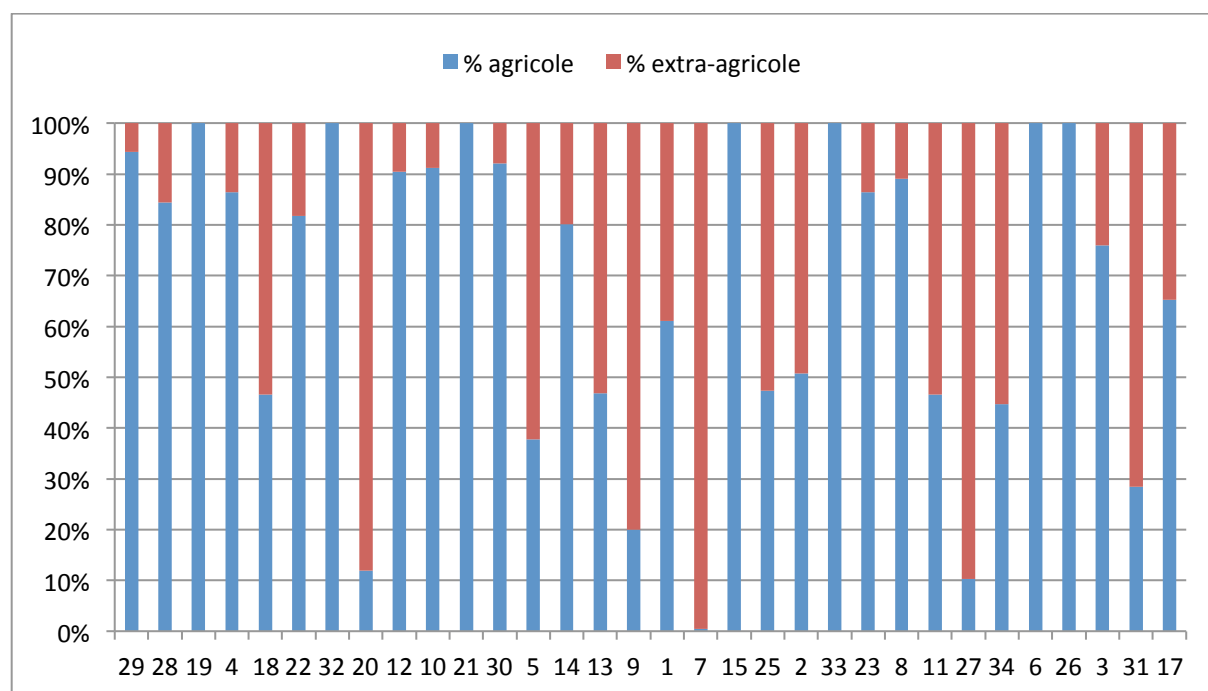


Figure 13 - Origine du revenu total réel des planteurs enquêtés (2014-2015)

Dans la Figure 13, le revenu agricole correspond au revenu présenté dans la Figure 12, aux dépenses diverses et charges de structure près. Mis à part les cas où l'autoconsommation est non négligeable (planteurs n°17, 9, 27 et 7), il n'y a pas de corrélation particulière entre la structure du revenu agricole et l'importance des revenus extra-agricole.

de poules est entièrement destiné à l'autoconsommation et il ne récolte qu'une très faible partie de sa production fruitière, tout en ayant des coûts de production moyens pour ces deux dernières productions.

II.2. DES EXPLOITATIONS DEFINIES PAR LA STRUCTURE DE LEURS REVENUS

L'objectif de la typologie des exploitations est de déterminer les contributions respectives des produits de l'hévéa, des cultures associées et des autres activités, agricoles ou non. Plusieurs critères ont été retenus pour établir cette typologie.

II.2.1. *Revenu minimum national*

Ce critère divise les ménages enquêtés en 3 catégories : le revenu total réel par actif familial est inférieur, supérieur, ou au moins deux fois supérieur au revenu minimum national. Ce dernier est fixé à 300 THB/jour/actif (Trading Economics, 2015), soit 93 600 THB/an/actif (à raison de 6 jours travaillés 52 semaines par an).

Equivalent à un « SMIC » urbain local, cette comparaison permet de représenter ce que les planteurs gagneraient au minimum s'ils ne travaillaient pas dans leur exploitation, mais en ville. Elle permet aussi d'évaluer leur accès aux produits de première nécessité et leur capacité d'investissement. En effet, un planteur est d'autant plus capable d'assurer la sécurité alimentaire de son ménage, voire d'investir, que ses revenus sont importants.

Il est aussi intéressant de noter que ce revenu minimum est proche du revenu moyen des ménages dans le Sud de la Thaïlande : 132 019 THB/actif/an (27 504 THB/ménage/mois (NSO, 2013a), à raison de 12 mois travaillés et 2,5 actifs par ménage (Données d'enquêtes, 2015)). En comparaison, le seuil de pauvreté national est fixé à 19 032 THB/personne/an (Poverty Line 2011).

II.2.2. *Niveaux de diversification agricole et extra-agricole*

Les deux autres critères retenus sont les suivants :

1. Le revenu agricole représente plus ou moins de la moitié du RTN réel.
2. Les cultures et activités agricoles autres que l'hévéaculture stricte représentent plus ou moins de la moitié du revenu agricole total.

Ils représentent les deux leviers d'action des planteurs, hormis la production de caoutchouc naturel : la diversification agricole de l'exploitation d'une part, et l'exercice d'une ou plusieurs activité(s) extra-agricole(s) d'autre part.

Le deuxième critère n'est appliqué que dans les types où le revenu agricole représente plus de la moitié du RTN réel. En effet, c'est seulement dans ces cas que les autres cultures et activités agricoles peuvent contribuer de façon non négligeable au revenu total, par rapport au caoutchouc naturel. Ce critère n'est pas non plus appliqué pour les planteurs dont le RTN réel est largement supérieur au revenu minimum national, parce que cette catégorie rassemble trop peu de planteurs pour encore la subdiviser dans l'analyse.

II.2.3. Discrimination de la population

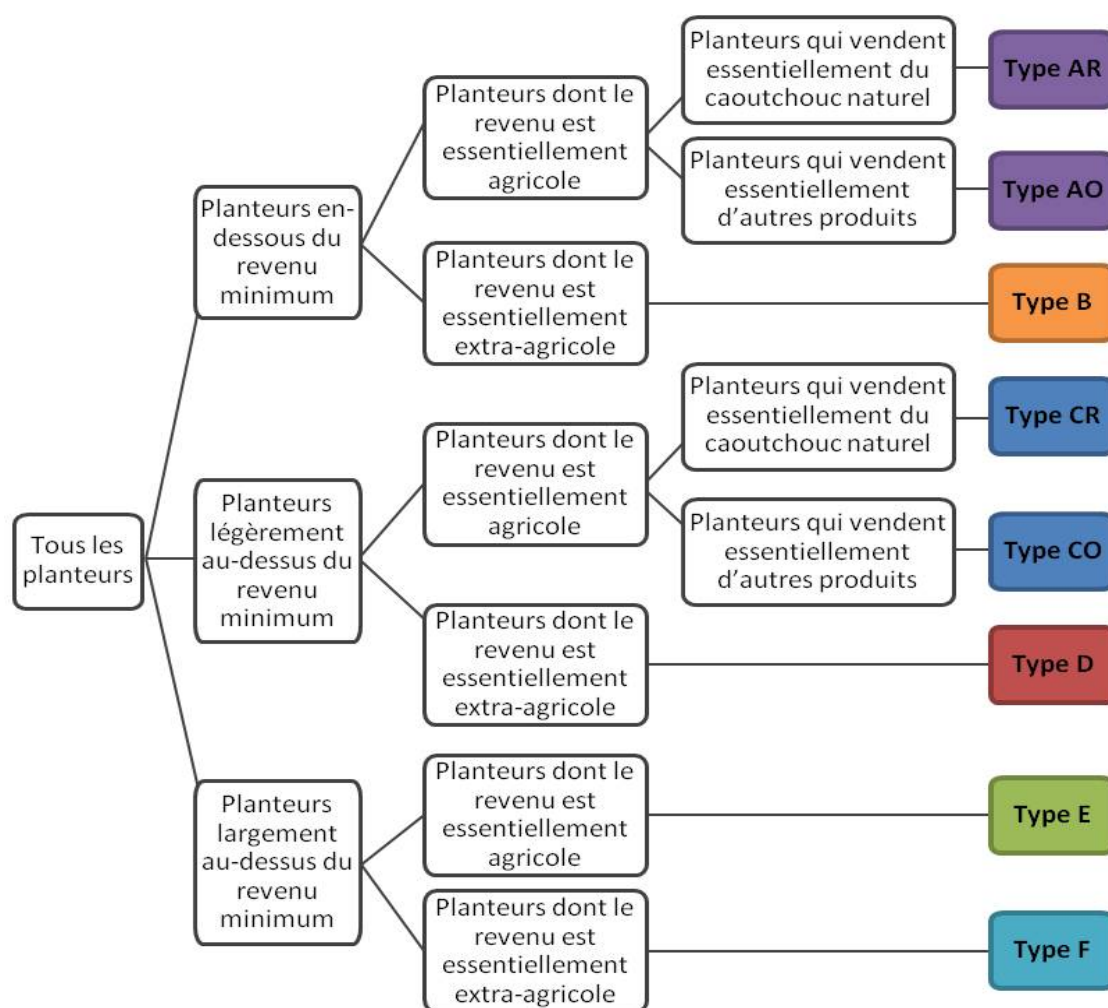


Figure 14 - Utilisation des critères retenus pour discriminer la population et définition des types d'exploitations

II.3. DES TYPES STRUCTURELS CONTRASTES

Le tableau descriptif de la typologie se trouve en Annexe C : Tableau descriptif de la typologie des exploitations, ainsi qu'une carte d'identité détaillée pour chaque type en Annexe D : Cartes d'identité des types d'exploitation. Ne sont présentés ici que les éléments les plus représentatifs en lien avec les critères discriminants, ainsi que la répartition de l'échantillon (xP pour x planteurs) :

- **Type AR : Producteurs de caoutchouc naturel, en-dessous du revenu minimum (6P)**
Ces planteurs ont en moyenne 3,9 ha de plantation d'hévéas matures, dont 24% en agroforesterie, avec principalement MatAFFr (0,4 ha) et MatAFVg (0,3 ha). Leurs revenus sont inférieurs au revenu minimum d'environ un tiers.
- **Type AO : Producteurs diversifiés, en-dessous du revenu minimum (3P)**
Ces planteurs ont en moyenne 1,2 ha de plantation d'hévéas matures, dont 31% en agroforesterie, avec principalement MatAFMx (0,2 ha) et MatAFFr (0,2 ha). Ils ont aussi 1,1 ha de cultures non hévéicoles. Leurs revenus sont inférieurs de moitié au revenu minimum.
- **Type B : Planteurs dépendants d'un autre revenu, en-dessous du revenu minimum (6P)**
Ces planteurs ont en moyenne 1,4 ha de plantation d'hévéas matures, dont 38% en agroforesterie, avec principalement MatAFTb (0,2 ha) et MatAFLv (0,2 ha). Leur(s) autre(s) activité(s) et le soutien financier dont ils bénéficient presque tous sont devenus leur première source de revenus. Ceux-ci sont inférieurs au revenu minimum d'environ un tiers.
- **Type CR : Producteurs de caoutchouc naturel, au-dessus du revenu minimum (3P)**
Ces planteurs ont en moyenne 3,6 ha de plantation d'hévéas matures, dont 21% en agroforesterie, avec principalement MatAFMx (0,6 ha) et MatAFFr (0,2 ha). Leurs revenus sont supérieurs de moitié au revenu minimum.
- **Type CO : Producteurs diversifiés, au-dessus du revenu minimum (5P)**
Ces planteurs ont en moyenne 1,9 ha de plantation d'hévéas matures, dont 50% en agroforesterie, avec principalement MatAFFr (0,7 ha). Ils ont aussi 1,2 ha de cultures non hévéicoles. Leurs revenus sont supérieurs de moitié au revenu minimum.
- **Type D : Planteurs au-dessus du revenu minimum, par leurs autres activités (1P)**
Ce planteur a 2,1 ha de plantation d'hévéas matures, dont 42% en agroforesterie, avec uniquement MatAFFr (1 ha). Il a aussi 1,2 ha de cultures non hévéicoles et a développé plusieurs autres activités, qui fournissent la majorité de ses revenus. Ces derniers sont légèrement supérieurs au revenu minimum (de 20% environ).
- **Type E : Planteurs bien au-dessus du revenu minimum, par leur activité agricole (4P)**
Ces planteurs ont en moyenne 10,5 ha de plantation d'hévéas matures, dont 73% en agroforesterie, avec principalement MatAFTb (5,4 ha) et MatAFMx (1,6 ha). Ils ont aussi 1,7 ha de cultures non hévéicoles. Leurs revenus sont largement supérieurs au revenu minimum (entre 2 et 28 fois supérieur).
- **Type F : Planteurs bien au-dessus du revenu minimum, par leurs autres activités (4P)**
Ces planteurs ont en moyenne 2,9 ha de plantation d'hévéas matures, dont 75% en agroforesterie, avec principalement MatAFMx (1,6 ha). Les autres activités développées (essentiellement d'emplois au gouvernement ou de location immobilière) fournissent la majorité de leurs revenus. Ces derniers sont 4 fois supérieurs au revenu minimum.

On observe que les trois stratégies principales (relative spécialisation en hévéaculture, diversification agricole et diversification extra-agricoles) se retrouvent dans les trois classes de revenus. Elles ne permettent donc pas directement d'expliquer cette différenciation des revenus. Les entretiens menés n'ont pas permis (et n'avaient de toute façon pas pour objet principal) d'explicitier le choix de l'une plutôt que de l'autre, puisqu'ils se focalisaient déjà sur les SAF. Il serait intéressant de d'éclairer davantage les déterminants de ces choix, pour identifier la population potentiellement la plus intéressée par ce type de pratiques.

III. DES COMBINAISONS PLUS OU MOINS RESILIENTES A LA VOLATILITE DES PRIX DU CAOUTCHOUC NATUREL

Cette partie présente la phase de modélisation des exploitations agricoles, qui a plusieurs objectifs :

- Donner une vision dynamique et prospective des évolutions de chaque type d'exploitation en fonction de contraintes (ou aléas) économiques: l'évolution des prix du caoutchouc naturel et l'évolution des prix des principaux autres produits agricoles (ex : Mangoustan, Pak liang et Longkong). Grâce aux résultats de différents scénarios, il s'agit de mieux comprendre les stratégies actuelles ou à venir dans un futur proche.
- Identifier les exploitations agricoles résilientes, c'est-à-dire celles dont la structure et la capacité de contrôle ne sont que peu ou pas modifiées par un aléa.
- Identifier des effets de seuil : à partir de quel prix du caoutchouc naturel est-il intéressant de développer davantage de SAF ? Et à partir de quel prix des autres produits agricoles ?

Avant d'aborder les résultats de ces analyses, ce chapitre va présenter les modalités de la construction de la modélisation.

III.1. CONSTRUCTION DES TYPES D'EXPLOITATION ET DE SCENARIOS POUR LA MODELISATION

III.1.1. Construction de systèmes de culture modèles

La modélisation s'appuie sur la création de « systèmes de culture standards », qui représentent chacun un type issu de la typologie des SAF. S'y ajoutent les autres systèmes de culture (SC) recensés dans les enquêtes, pour représenter aussi fidèlement que possible les combinaisons mises en place par les planteurs.

Voici donc l'ensemble des SC considérés :

- MatMono: hévéas matures exclusivement
- MatAFVg: hévéas matures associés à des espèces légumières exclusivement
- MatAFFr: hévéas matures associés à des espèces fruitières (et minoritairement légumières)
- MatAFTb: hévéas matures exclusivement associés à des espèces forestières
- MatAFMx: hévéas matures associés des espèces légumières et/ou fruitières et forestières
- MatAFLv : hévéas matures associés à un élevage et à d'autres espèces végétales
- ImMono: hévéas immatures exclusivement
- ImAFFr: hévéas immatures associés à des espèces fruitières (et minoritairement légumières)
- ImAFTb : hévéas immatures exclusivement associés à des espèces forestières
- ImAFMx: hévéas immatures associés des espèces légumières et/ou fruitières et forestières
- 1stTap: hévéas matures (avec ou sans association) dans leur première année de saignée
- NoRubFr : espèces fruitières et légumières
- NoRubTb : espèces forestières exclusivement
- NoRubMx : espèces fruitières, légumières et forestières
- Annuals : espèces annuelles

Les systèmes ImAFVg (hévéas immatures exclusivement associés à des espèces légumières) et ImAFLv (hévéas immatures associés à un élevage et à d'autres espèces végétales) ne sont pas présents dans l'échantillon. Dans le premier cas, les jeunes hévéas ne génèrent probablement pas assez d'ombre pour permettre le bon développement du Gnetum (la seule espèce légumière rencontrée dans les SAF). Dans le second cas, la présence d'un troupeau risquerait d'endommager les jeunes plants et de compromettre la production ultérieure. L'échantillon comprend aussi une seule parcelle associant des jeunes hévéas à de l'ananas et diverses herbes, mais ceux-ci ont été plantés et sont entretenus par les personnes prenant soin des hévéas. Le propriétaire n'intervient nulle part dans ce système de culture et toute la production revient aux travailleurs en paiement de leur service. C'est pourquoi nous n'en avons pas tenu compte dans la modélisation.

Pour la modélisation, les SC suivants ont également été écartés d'office :

- Annuals et MatAFLv : parce qu'ils ne concernent que 2 planteurs,
- NoRubTb : parce qu'ils ne représentent que des cas « virtuels », sans surface réelle, à savoir des arbres situés sur le pourtour des parcelles d'hévéas ou au sein de ces parcelles mais en trop petit nombre pour être considérée comme un SAF

Ensuite, la répartition moyenne des surfaces entre les différents SC a été calculée pour chaque type d'exploitation. Seuls les SC concernant au moins un tiers des planteurs du type et au moins 5% de leurs surfaces ont été retenus. En effet, il s'agit de représenter les principales tendances de chaque type, tout en gardant un nombre réaliste de SC à modéliser.

Le Tableau 7 présente les moyennes des surfaces par type de SC et par type d'exploitation, ainsi que les surfaces utilisées pour la modélisation :

Tableau 7 - Surfaces moyennes et modélisées des systèmes de culture par type d'exploitation

Types	Moyenne (ha)								Modèle (ha)							
	AR	AO	B	CR	CO	D	E	F	AR	AO	B	CR	CO	D	E	F
MatMono	2,9	0,8	0,8	2,8	0,9	1,2	2,8	0,7	3,3	1,8	0,7	2,9	1,3	1,2	2,7	1,5
MatAFMx	0,2	0,2	0,8	0,6	0,6		1,6	1,6		0,2		0,5			1,8	2,7
MatAFFr	0,4	0,2	0,5	0,2	0,7	1,0	0,8	0,2	0,6	0,3	0,2	0,3	1,5	1,0		
MatAFVg	0,3		0,1		0,2		0,5	0,1	0,5							
MatAFTb	0,2		0,2				5,4	0,3			0,4				6,4	
MatAFLv			0,2													
1stTap		0,3			0,6		2,2	0,1		0,3					2,3	
ImMono	0,1	0,6	0,5	0,3	0,7		4,4	0,2		0,5	0,6	0,3			5,5	
ImAFMx		0,2		0,6								0,5				
ImAFFr	0,2		0,1					0,5								
ImAFTb				0,2			0,4	0,4								
Annuals			0,9				0,8									
NoRubMx	0,3	0,3	0,3	0,4	0,1		0,4		0,4	0,3	0,3	0,5				
NoRubFr	0,7	0,8	0,1	0,3	1,1	0,6	0,5	0,1	0,5	0,7	0,1	0,3	1,3	0,6		
Total	5,2	3,3	2,4	5,3	3,8	2,8	19,2	4,2	5,2	3,3	2,3	5,3	3,8	2,8	18,5	4,2

Avec cette méthode de sélection, les SC à modéliser sont les suivants :

- MatMono (8 types d'exploitations concernés)
- MatAFMx (5 types d'exploitations concernés)
- MatAFFr (6 types d'exploitations concernés)
- MatAFVg (1 type d'exploitations concernés)
- MatAFTb (1 type d'exploitations concernés)
- ImMono (4 types d'exploitations concernés)
- ImAFMx (1 type d'exploitations concernés)
- NoRubMx (4 types d'exploitations concernés)
- NoRubFr (6 types d'exploitations concernés)
- 1stTap (2 types d'exploitations concernés)

Comme les espèces associées diffèrent d'un type d'exploitation à l'autre, ces SC ont ensuite été déclinés selon chaque type d'exploitation concerné.

Sous Olympe, ces SC standards sont entrés dans le module « Ateliers ». Ils sont définis par les cultures associées, les produits, les charges opérationnelles et les temps de travail familiaux (les temps de travaux des salariés sont des coûts). Pour obtenir ces valeurs, un certain nombre de conventions ont été utilisées, dont voici les plus importantes (le détail est disponible dans le cahier des conventions, en Annexe E : Cahier des conventions sur Olympe) :

Pour tous les SC comportant des hévéas matures, des valeurs uniques sont prises pour la densité de plantation des hévéas, la proportion d'arbres saignés et le rendement. En effet, les différences observées entre les SC pour ces données sont non significatives et la grande étendue des valeurs récoltées à dire d'acteurs (et non mesurées) font douter de leur fiabilité. Les moyennes de l'échantillon permettent donc de contourner ces difficultés tout en restant représentatif. Elles sont compatibles avec les données enregistrées lors d'enquêtes précédentes (Chambon, 2013 ; Chambon et Dao, 2014 ; Jongrungrot, 2014). Lorsque plus d'un tiers des planteurs du type emploient des saigneurs en métayage, des sous-types sont créés pour en tenir compte. La production entrée sous Olympe correspond alors uniquement à la part du propriétaire.

A l'exception de ImMono, ImAFMx et 1stTap, tous les SC sont considérés comme étant dans leur phase de pleine production, avec une production globalement stable sur un pas de 10 ans (entre 10 et 25 d'âge environ). Ils sont donc comptés comme des « productions annuelles » pour simplifier la saisie sous Olympe. De plus, les revenus issus de la coupe du bois en fin de cycle ne sont pas comptabilisés, puisqu'ils interviennent uniquement dans la toute dernière année.

Pour chaque variante de SC, la densité de plantation des arbres associés, les rendements, les charges opérationnelles et les temps de travail sont issus de moyennes des SC des exploitations du type concerné. Comme tous les arbres associés aux hévéas ne sont pas présents dans toutes les exploitations d'un type, la densité de plantation a dû être ajustée pour refléter la marge brute réelle générée par ces arbres.

Comme les espèces associées retenues pour la modélisation sont les plus répandues, les rendements moyens correspondent davantage au potentiel réel de production (par opposition aux données sur des arbres récoltés au coup par coup et partiellement). Il est donc ici possible de tenir compte de l'autoconsommation.

On considère que les SC standards ainsi créés sont globalement représentatifs des types qu'ils illustrent, même si les coefficients de variation ne sont pas toujours inférieurs à 30%. Un tableau descriptif est disponible en Annexe F : Systèmes de culture standards.

III.1.2. Construction des exploitations modèles

La modélisation s'appuie ensuite sur des « exploitations types », qui représentent chacune un type issu de la typologie des exploitations. Sous Olympe, ces exploitations types sont entrées dans le module « Agriculteurs ».

Les exploitations sont définies par :

- Leurs variables : nombre d'actifs familiaux travaillant sur l'exploitation et nombre d'actifs familiaux totaux (incluant les emplois extra-agricoles).
- Leurs systèmes de culture « standards » : cultures, surfaces, charges opérationnelles.
- Leurs systèmes d'élevage « standards » : espèces élevées, nombre d'animaux.
- Les recettes diverses : vente de plants ou de produits transformés, commerce du bois, point de collecte du latex, etc.
- Les dépenses diverses : achat de gros matériel, de bâtiment de stockage.
- Leurs activités extra-agricoles : officier du gouvernement, commerce.
- Leurs charges de structure : taxe foncière, eau, électricité et fuel.
- Leurs dépenses privées : alimentation, santé, éducation et autres.

A nouveau, l'usage d'un certain nombre de conventions a été nécessaire. En voici les plus importantes (le détail est disponible dans le cahier des conventions, en Annexe E : Cahier des conventions sur Olympe) :

Les exploitations types sont construites à partir de la combinaison des SC précédents. Pour le scénario de base, on choisit l'emploi ou non de saineurs en métayage selon le cas de figure le plus répandu dans le type, car c'est celui qui permet d'approcher au mieux le revenu moyen du type et donc d'être le plus représentatif possible. Les types d'exploitations n'utilisent donc pas tous le même type de main d'œuvre (familiale ou rémunérée) pour les mêmes activités.

Comme indiqué ci-dessus, l'autoconsommation a pu être prise en compte dans la modélisation. Lorsque ce calcul est possible, la valeur de la production autoconsommée correspond à environ 4% des dépenses annuelles des ménages. En approximation de cette valeur, les dépenses de tous les ménages sont donc augmentées de 4%.

Les données indépendantes de la SAU (ex : revenu off-farm, dépenses du ménage) sont issues de moyennes des planteurs du type, lorsque au moins un tiers est concerné. Le fonctionnement des exploitations est aussi simplifié en ne considérant que les crédits à court terme, permettant de résoudre des problèmes de trésorerie. De plus, comme les dépenses d'investissement du ménage dépendent des ressources disponibles, elles ne sont pas prises en compte dans la modélisation. On considère que le solde de trésorerie est utilisé chaque année pour ces dépenses.

Pour tous les types, l'écart entre le revenu total net par actif familial du modèle et la moyenne du type est inférieur à 15%. Les exploitations ainsi créées sont donc considérées comme représentatives des types illustrés, même si certains coefficients de variation sont supérieurs à 30%.

Tableau 8 - Description des exploitations type (2014)

Type	Variables	Travail de saignée	Système de culture	Système d'élevage	Activité extra-agricole	Dépenses privées
T-AR	Actifs familiaux on-farm : 2,8 Actifs familiaux total : 3,0	Métayer (50%) et famille	MatMono : 3,3 ha MatAFFr : 0,6 ha MatAFVg : 0,5 ha NoRubMx : 0,4 ha NoRubFr : 0,5 ha	-	Très faible	229 000 THB
T-AO	Actifs familiaux on-farm : 1,7 Actifs familiaux total : 2,3	Métayer (50%) et famille	MatMono : 1,1 ha MatAFMx : 0,2 ha MatAFFr : 0,3 ha 1stTap : 0,3 ha ImMono : 0,5 ha NoRubMx : 0,3 ha NoRubFr : 0,7 ha	-	Faible	130 100 THB
T-B	Actifs familiaux on-farm : 2,2 Actifs familiaux total : 3,0	Métayer (50%)	MatMono: 0,7 ha MatAFFr : 0,2 ha MatAFTb : 0,4 ha ImMono : 0,6 ha NoRubMx : 0,4 ha NoRubFr : 0,1 ha	Pisciculture	Très importante	122 500 THB
T-CR	Actifs familiaux on-farm : 2,0 Actifs familiaux total : 2,3	Famille	MatMono : 2,9 ha MatAFMx : 0,5 ha MatAFFr : 0,3 ha ImMono : 0,3 ha ImAFMx : 0,5 ha NoRubMx : 0,5 ha NoRubFr : 0,3 ha	Pisciculture	Faible	251 800 THB
T-CO	Actifs familiaux on-farm : 1,8 Actifs familiaux total : 2,2	Métayer	MatMono : 1,0 ha MatAFFr : 1,5 ha NoRubFr : 1,3 ha	-	Faible	169 700 THB
T-D	Actifs familiaux on-farm : 2,0 Actifs familiaux total : 3,0	Métayer (50%) et famille	MatMono : 1,2 ha MatAFFr : 1,0 ha NoRubFr : 0,6 ha	-	Très importante	129 500 THB
T-E	Actifs familiaux on-farm : 1,8 Actifs familiaux total : 2,5	Métayer (50%) et famille	MatMono : 2,7 ha MatAFMx : 1,8 ha MatAFTb : 6,4 ha 1stTap : 2,0 ha ImMono : 5,5 ha	-	Moyenne	420 000 THB
T-F	Actifs familiaux on-farm : 1,3 Actifs familiaux total : 1,8	Métayer (50%)	MatMono : 1,5 ha MatAFMx : 2,7 ha	Pisciculture	Très importante	290 200 THB

Tableau 9 - Origine des revenus agricoles des différents types d'exploitation (2014)

Type	Caoutchouc naturel		Fruits et légumes		Elevage		Autres activités agricoles	
	Marge Brute (THB)	% Σ MB	Marge Brute (THB)	% Σ MB	Marge Brute (THB)	% Σ MB	Marge Brute (THB)	% Σ MB
T-AR	149 028	72%	58 641	28%	0	0%	0	0%
T-AO	74 538	51%	70 507	49%	0	0%	0	0%
T-B	38 916	51%	17 565	23%	5 280	7%	14 990	20%
T-CR	191 467	67%	62 679	22%	23 640	8%	7 500	3%
T-CO	69 163	26%	156 653	60%	0	0%	36 330	14%
T-D	112 842	71%	46 628	29%	0	0%	0	0%
T-E	399 901	84%	22 565	5%	0	0%	54 500	11%
T-F	136 426	65%	73 416	35%	-1 440	-1%	0	0%

Tableau 10 - Origine des revenus totaux des différents types d'exploitation (2014)

Type	Résultat agricole (THB)	Revenu extra-agricole (THB)	Part extra-agricole du RTN
T-AR	148 822	12 900	8%
T-AO	142 512	39 350	23%
T-B	40 849	121 400	80%
T-CR	259 252	72 000	25%
T-CO	247 497	42 233	15%
T-D	158 184	180 000	54%
T-E	448 678	403 333	48%
T-F	206 020	470 300	71%

III.1.3. Construction des simulations

Les variantes des exploitations agricoles de base ont été créées sur la base de scénarios prospectifs, qui dépendent chacun d'un critère différent :

1. La proportion des surfaces agroforestières dans l'exploitation
2. La volatilité du prix du caoutchouc naturel
3. La volatilité du prix du principal fruit produit, le Mangoustan (le temps limité n'a pas permis de faire varier les autres produits agricoles, mais cela pourra être fait par la suite, à partir du fichier Olympe construit pour cette étude).

Variante d'exploitations de la proportion des surfaces agroforestières

Dans un premier temps, 3 variantes sont créées pour chaque type d'exploitation pour représenter l'influence d'un choix plus ou moins poussé de l'agroforesterie sur les résultats économiques. Ces variantes ont été définies comme suit :

- Variante Combinaison de SAF et de plantations monospécifiques (Comb) :

Il s'agit des exploitations types présentées précédemment, qui correspondent à la situation actuelle. La part agroforestière des surfaces plantées en hévéas varie entre 23% (T-AR) et 65% (T-F).

- Variante Spécialisation agroforestière (AF) :

C'est un cas extrême de la variante précédente. Au sein de chaque type, les parcelles monospécifiques (mature et immature) sont remplacées par leur équivalent agroforestier en répartissant les surfaces au prorata des SAF existants. Le type de main d'œuvre employé pour la saignée est également respecté, afin d'obtenir des résultats comparables. Les parcelles sans hévéas sont conservées telles quelles, ainsi que tous les autres éléments définissant les types d'exploitations.

Deux cas particulier se sont présentés. Les types T-AO et T-B ont des parcelles immatures monospécifiques (ImMono), mais pas de parcelles immatures agroforestières (ImAF). Dans un premier temps, comme les résultats ne sont analysés qu'à l'échelle d'une année, les revenus du système ImAF sont équivalents à ceux des parcelles fruitières (NoRubMx et NoRubFr). Les surfaces ImMono sont donc réparties au prorata de ces dernières.

Le type T-E a aussi une parcelle immature, mais pas de parcelles fruitières. Un nouveau système de culture a donc été créé, sur la base de la phase immature du système 1stTap, déjà présent dans ce type d'exploitation.

- Variante Spécialisation monospécifique (Mono) :

Cette variante correspond à l'autre extrémité du spectre des stratégies possibles des exploitations. Elle est construite de façon similaire à la précédente : les parcelles agroforestières (matures et immatures) sont remplacées par leur équivalent monospécifique, en respectant le type de main d'œuvre employé pour la saignée. Les parcelles sans hévéas sont conservées telles quelles, ainsi que tous les autres éléments définissant les types d'exploitations.

Cette variante sert aussi à identifier des effets de seuil : à partir de quel prix du caoutchouc naturel les pratiques agroforestières sont-elles vraiment intéressantes économiquement ? C'est le prix permettant d'obtenir une marge brute agricole équivalente aux exploitations ayant des pratiques agroforestières et des plantations monospécifiques.

Variante d'exploitations de la volatilité du prix du caoutchouc naturel

Pour chaque variante de l'importance de l'agroforesterie dans les exploitations, la moyenne des prix agricoles à dire d'acteurs est appliquée, pour la campagne 2014-2015. Pour le caoutchouc naturel, 3 sous-variantes sont définies comme ci-dessous et à prix fixe pour les 10 années de la simulation :

- Variante Bas prix du caoutchouc naturel (RubL) :

Il s'agit de la moyenne des prix donnés par les planteurs, qui correspond donc à la situation actuelle : 50,0 THB/kg sec de latex (1,4 USD/kg sec), qui est la principale forme de commercialisation du caoutchouc naturel dans l'échantillon. Le caoutchouc naturel a connu des prix bien plus bas par le passé (20,5 THB/kg sec en 2001, soit 0,57 USD/kg sec), mais certains planteurs de l'échantillon ont déjà arrêté de saigner leurs hévéas. Ce prix est donc considéré comme bas dans la situation actuelle.

- Variante Haut prix du caoutchouc naturel (RubH) :

C'est une moyenne haute calculée sur la période 2010-2012 (TRA 2015) : 105,4 THB/kg sec de latex (soit 2,9 USD/kg sec).

- Variante Prix jugé « acceptable » du caoutchouc naturel (RubA) :

Il s'agit du prix « moyen » le plus fréquemment observé sur la période 2007-2014 et qui est ainsi perçu comme « normal » ou « moyen » par les planteurs : 81,0 THB/kg sec de latex (soit 2,3 USD/kg sec).

Variante d'exploitations de la volatilité du prix du Mangoustan

Enfin, on s'intéresse à l'impact de la volatilité du prix d'un autre produit agricole sur la résilience des types d'exploitation : le Mangoustan. C'est l'espèce la plus répandue dans les systèmes de culture modélisés et pour laquelle des séries de prix sont disponibles. Les sous-variantes suivantes sont construites :

- Variante Bas prix du Mangoustan (MngL) :

Elle correspond à la moyenne des données de l'échantillon : 12,8 THB/kg (0,36 USD/kg). Il est intéressant de noter que, sur la période 2004-2015, les prix du Mangoustan sont inférieurs à la moyenne 9 années sur 12, soit 75% de la période.

- Sous-variante Haut prix du Mangoustan (MngH) :

C'est une moyenne haute calculée sur les années 2011, 2014-2015 (OAE, 2014) : 22,9 THB/kg (0,64 USD/kg). En raison du temps limité, cette sous-variante est uniquement appliquée à la situation la plus défavorable (RubL), pour laquelle les résultats sont les plus frappants et qui est aussi la situation actuelle.

Les résultats économiques de ces simulations sont à prendre à titre indicatif, puisque les prix historiques n'ont pas été rapportés au dollar constant et restent en monnaie courante. Les années modélisées sont donc dans le contexte de 2014, mais avec des hypothèses de prix hauts et bas rencontrés actuellement et dans le passé. De même, les dépenses restent à la valeur actuelle du Baht thaï et sont donc peu représentatives de celles réellement effectuées dans d'autres conditions de prix.

Néanmoins, l'objectif étant de comparer la résilience de différents systèmes et que ces contraintes s'appliquent à tous, cela ne remet pas en question la comparaison et l'analyse de résilience. De plus, cette modélisation dans le contexte actuel reste la plus parlante pour les producteurs.

Ainsi, 8 exploitations types, 3 variantes de la proportion des surfaces agroforestières, 3 sous-variantes de la volatilité du prix du caoutchouc naturel pour chaque variante et 1 sous-variante de la volatilité des prix du Mangoustan pour la variante RubL, sans oublier 3 sous-variantes pour identifier les effets de seuil, font un total de 120 simulations (Tableau 11).

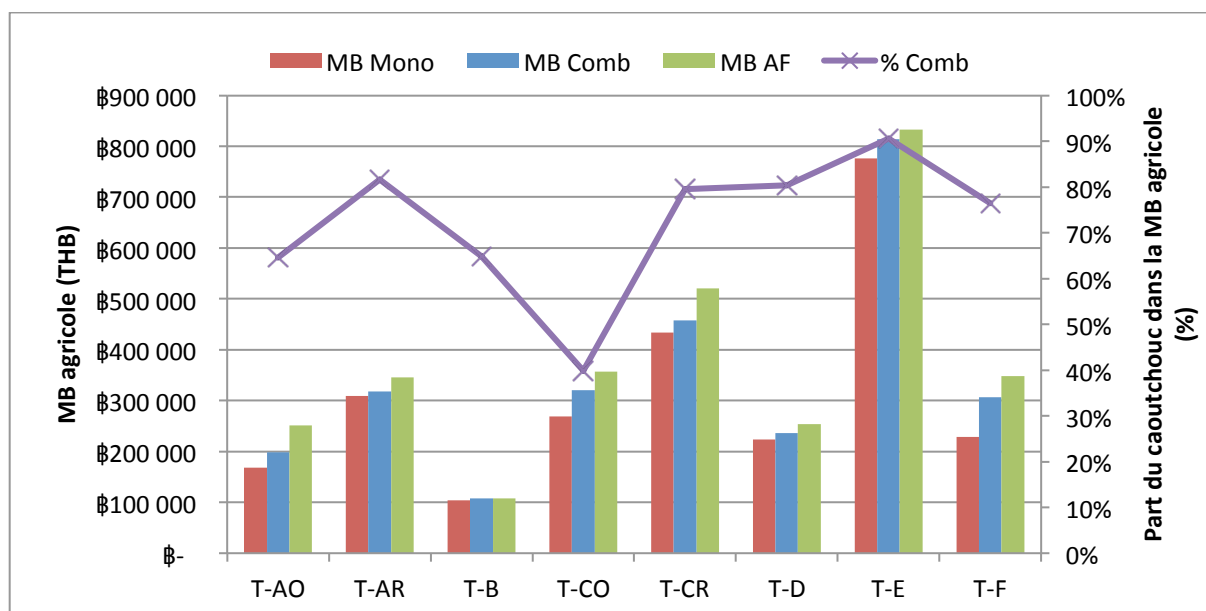
Tableau 11 - Synthèse des variantes et sous-variantes simulées pour un type d'exploitation agricole

Modèle	Simulations	
	Variantes	Sous-variantes
Type X	Combinaison actuelle de SAF et de plantations monospécifiques (Comb)	Bas prix du latex (RubL)
		Haut prix du latex (RubH)
		Prix acceptable du latex (RubA)
	Spécialisation agroforestière (AF)	Bas prix du latex (RubL) et haut prix du Mangoustan (MngH)
		Bas prix du latex (RubL)
		Haut prix du latex (RubH)
		Prix acceptable du latex (RubA)
		Bas prix du latex (RubL) et haut prix du Mangoustan (MngH)
	Spécialisation monospécifique (Mono)	Bas prix du latex (RubL)
		Haut prix du latex (RubH)
		Prix acceptable du latex (RubA)
		Bas prix du latex (RubL) et haut prix du Mangoustan (MngH)
		Prix permettant d'obtenir une marge brute agricole équivalente à la variante Comb_RubL
		Prix permettant d'obtenir une marge brute agricole équivalente à la variante Comb_RubH
		Prix permettant d'obtenir une marge brute agricole équivalente à la variante Comb_RubA

Comme présenté précédemment, nous avons modélisé des situations réelles d'exploitations, dont certaines ont des plantations récentes, signe du renouvellement de la ressource. L'entrée en production au cours de la 3e année induit donc des modifications au niveau des résultats économiques, que l'on ne retrouve pas dans tous les types. Considérer une année standard (2014) permet, dans un premier temps, de mesurer l'impact de la partie fruitière des SAF sur l'évolution de la marge brute agricole, sans tenir compte de ces éventuelles modifications.

III.2. L'AGROFORESTERIE, UNE STRATEGIE POUR AMELIORER LA MARGE BRUTE D'EXPLOITATION

Les résultats obtenus *via* Olympe sur les variantes Mono, Comb et AF des différents types, dans un contexte de prix « moyen » du caoutchouc naturel (Figure 15), montrent bien l'impact du choix plus ou moins prononcé de l'agroforesterie sur les résultats économiques (ici, la marge brute agricole).



**Figure 15 - Comparaison des variantes d'exploitations Mono, Comb et AF pour les huit types d'exploitation, dans un contexte de prix « moyens » (RubA)
(Indicateur : marge brute agricole)**

T-AR	T-AO	T-B	T-CR
MatMono : 3,3 ha MatAFFr : 0,6 ha MatAFVg : 0,5 ha NoRubMx : 0,4 ha NoRubFr : 0,5 ha	MatMono : 1,1 ha MatAFMx : 0,2 ha MatAFFr : 0,3 ha 1stTap : 0,3 ha ImMono : 0,5 ha NoRubMx : 0,3 ha NoRubFr : 0,7 ha	MatMono: 0,7 ha MatAFFr : 0,2 ha MatAFTb : 0,4 ha ImMono : 0,6 ha NoRubMx : 0,4 ha NoRubFr : 0,1 ha	MatMono : 2,9 ha MatAFMx : 0,5 ha MatAFFr : 0,3 ha ImMono : 0,3 ha ImAFMx : 0,5 ha NoRubMx : 0,5 ha NoRubFr : 0,3 ha
T-CO	T-D	T-E	T-F
MatMono : 1,0 ha MatAFFr : 1,5 ha NoRubFr : 1,3 ha	MatMono : 1,2 ha MatAFFr : 1,0 ha NoRubFr : 0,6 ha	MatMono : 2,7 ha MatAFMx : 1,8 ha MatAFTb : 6,4 ha 1stTap : 2,0 ha ImMono : 5,5 ha	MatMono : 1,5 ha MatAFMx : 2,7 ha

Tableau 12 - Rappel de la répartition des surfaces au sein des huit types d'exploitations

Dans tous les cas, l'agroforesterie permet de dégager une marge plus importante qu'une plantation monospécifique. Le cas où les différences sont les plus évidentes est le type F. Ce dernier est effectivement le plus engagé dans l'agroforesterie : près de 64% de ses surfaces sont agroforestières. A l'opposé, les performances économiques du type B varient peu selon le choix des pratiques. Cela s'explique notamment par le type de SAF choisi : sur 0,6 ha en agroforesterie, 0,4 ha sont du type MatAFTb, qui ne dégagent actuellement pas de revenu supplémentaire. De plus, ce type de planteurs exerce généralement une activité agricole complémentaire, qui représente 14% de la marge brute. Le type T-CO possède une parcelle fruitière de taille quasiment équivalente à son SAF (MatAFFr) et avec une densité d'arbres fruitiers supérieure. Par conséquent, le caoutchouc joue un rôle moins important dans la construction de la marge brute. La diversification fruitière intégrée à l'hévéa ou non, dans l'exploitation agricole, est déjà une réalité.

Ces « gains » sont donc variables selon le type de SAF associés, la surface concernée et la présence ou non d'activités agricoles complémentaires. Ils dépendent aussi beaucoup du contexte économique.

Ainsi, dans une situation de prix du caoutchouc naturel dépréciés, les différences en faveur de l'agroforesterie sont encore plus marquées et en particulier pour la variante AF (Figure 16). On observe aussi que les écarts entre types se réduisent. En effet, les types détenant les marges brutes les plus hautes dépendent à plus de 70% du caoutchouc naturel. En période de prix décroissants, ils ont plus de difficultés à maintenir leur niveau de revenu, ce qui est moins le cas des exploitations plus diversifiées (comme T-CO).



**Figure 16 - Comparaison des variantes d'exploitations Mono, Comb et AF pour les huit types d'exploitation, dans un contexte de bas prix (RubL)
(Indicateur : marge brute agricole)**

Réciproquement, lorsque les prix du caoutchouc naturel sont intéressants, le gain économique des SAF est moins visible, mais reste néanmoins présent (Annexe G : Résultats économiques des variantes d'exploitation dans différents contextes de prix).

III.3. L'AGROFORESTERIE, UN OUTIL DE LUTTE CONTRE LA VOLATILITE A LA BAISSSE DES PRIX DU CAOUTCHOUC

En calculant le prix du caoutchouc naturel nécessaire aux plantations monospécifiques pour atteindre le même revenu que les exploitations agroforestières, pour un prix donné du caoutchouc naturel, on obtient un prix d'équilibre ou un seuil de rentabilité de l'agroforesterie. Dès lors que les prix chutent en-dessous de cette valeur, il devient très intéressant d'avoir des pratiques agroforestières.

Dans un contexte de prix jugé acceptable par les planteurs, on obtient les résultats suivants (Figure 17):

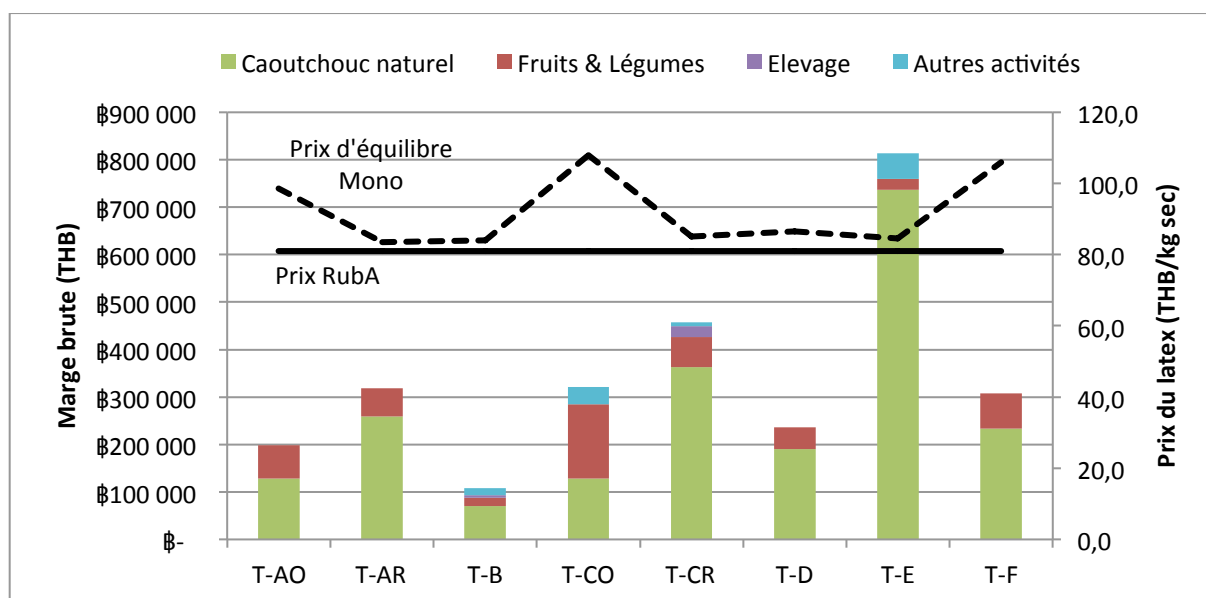


Figure 17 - Seuil de rentabilité de l'agroforesterie pour les huit types d'exploitation (variante Comb), dans un contexte de prix « moyens » (RubA)

On observe que pour la moitié des types d'exploitation, ce prix est supérieur d'environ 20 à 30 THB au prix jugé acceptable par les planteurs. Cela correspond aux types les plus diversifiés au niveau agricole, par leur production fruitière et/ou légumière (T-AO, T-CO, T-F et T-E dans une moindre mesure). Il est intéressant de noter que de tels prix (entre 100 et 130 THB/kg sec) ne sont apparus que quelques mois en 2010 et 2011 au cours des 15 dernières années. Pour l'autre moitié, le différentiel est faible, mais reste supérieur en faveur de l'agroforesterie.

Dans un contexte de prix dépréciés, qui correspond à la situation actuelle, les écarts sont à nouveau beaucoup plus frappants (Figure 18).

Dans le cas du type F, 1^{er} type d'exploitation agroforestière par la surface, ils peuvent même atteindre le triple du prix actuel. Cela signifie que, pour espérer atteindre la même marge brute d'exploitation, une plantation monospécifique ayant les mêmes caractéristiques générales que le type F devrait bénéficier d'un prix trois fois supérieur à l'actuel. Même dans le cas des faibles écarts (3,5 THB au minimum), cette valorisation économique supplémentaire peut permettre de faire la différence, en particulier pour les types en-dessous du revenu minimum (T-AR et T-B).

Ainsi, plus le prix du caoutchouc naturel est bas, plus l'agroforesterie (fruitière et/ou légumière) montre une capacité à maintenir le revenu agricole en compensation de la volatilité des prix du caoutchouc.

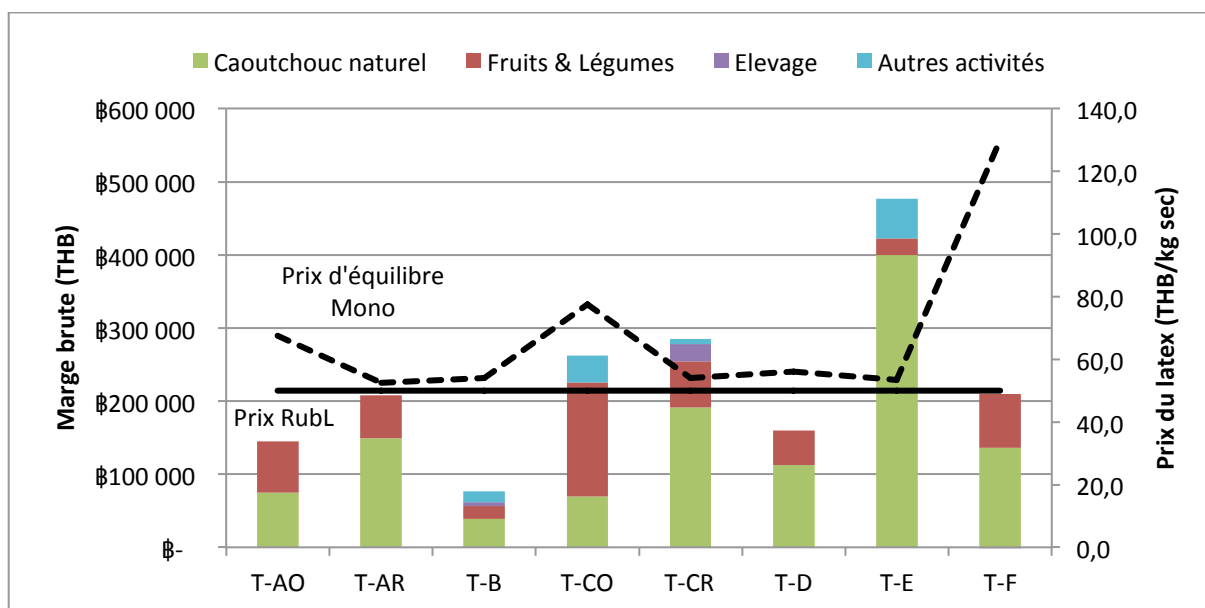


Figure 18 - Seuil de rentabilité de l'agroforesterie pour les huit types d'exploitation (variante Comb), dans un contexte de bas prix (RubL)

III.4. L'AGROFORESTERIE, UN MOYEN D'AMÉLIORER LA RÉSILIENCE DES EXPLOITATIONS ?

On peut considérer la résilience d'une exploitation par le critère « maintien des revenus agricoles » (maintien de la structure d'exploitation) et un solde de trésorerie positif (capacité de décision intacte). Si l'on s'intéresse aux deux extrêmes de notre typologie (mis à part les variantes créées à des fins de comparaisons, mais non observées sur le terrain), il est possible de comparer la résilience selon une intégration variable de l'agroforesterie : entre 23% et 59% de la surface hévéicole pour les types T-AR et T-CO, respectivement. En réalité, comme mentionné ci-dessus, le type C-O n'arrive qu'au 2^e rang pour la proportion des plantations en agroforesterie. Mais comme l'essentiel du revenu du type F est d'issu d'activités extra-agricoles, l'impact des SAF sur le revenu y est moins clair.

Par ailleurs, comme les types d'exploitations sont très différenciés, les surfaces et les revenus afférents le sont également. Afin de s'assurer que les différences significatives observées sont issues des choix stratégiques et non de la structure des exploitations, les données économiques sont ramenées à l'actif familial (travaillant dans l'exploitation et/ou à l'extérieur).

Les Figure 19 et Figure 20 présentent donc le revenu total net réel (RTNr) par actif familial et le solde cumulé par actif familial pour les types T-AR et T-CO dans différentes conditions de prix du caoutchouc naturel et du Mangoustan.

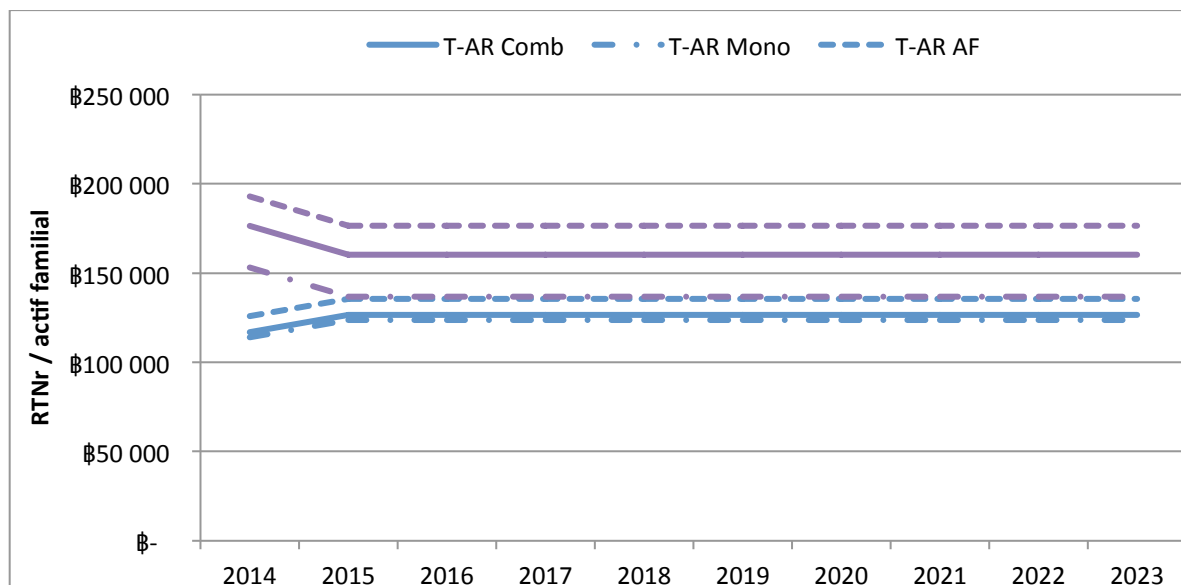


Figure 19 - Evolution du RTNr par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de hauts prix (RubH)

Comme les systèmes modélisés sont considérés en pleine phase de production (globalement entre les années 10 et 25 du système hévéicole) et que le prix est appliqué de façon identique sur les 10 ans, le revenu est constant à l'exception de la première année, qui est particulière pour les 2 types : T-CO contracte un emprunt pour acheter du matériel agricole et T-AR investit dans un bâtiment agricole.

Observe que le RTNr des variantes AF est supérieur à celui des variantes Comb, lui-même supérieur à celui des variantes Mono. L'agroforesterie permet donc bien de dégager un revenu supplémentaire, non négligeable. Malgré une SAU plus petite (3,8 ha contre 5,2 ha pour T-AR), le type C-O détient le plus haut RTNr des deux types. Cela s'explique notamment par la prédominance de l'agroforesterie dans son exploitation et l'exercice d'activités agricoles complémentaires (vente à la ferme).

Le solde cumulé est croissant pour les deux types, avec la même hiérarchie des variantes (Figure 20).

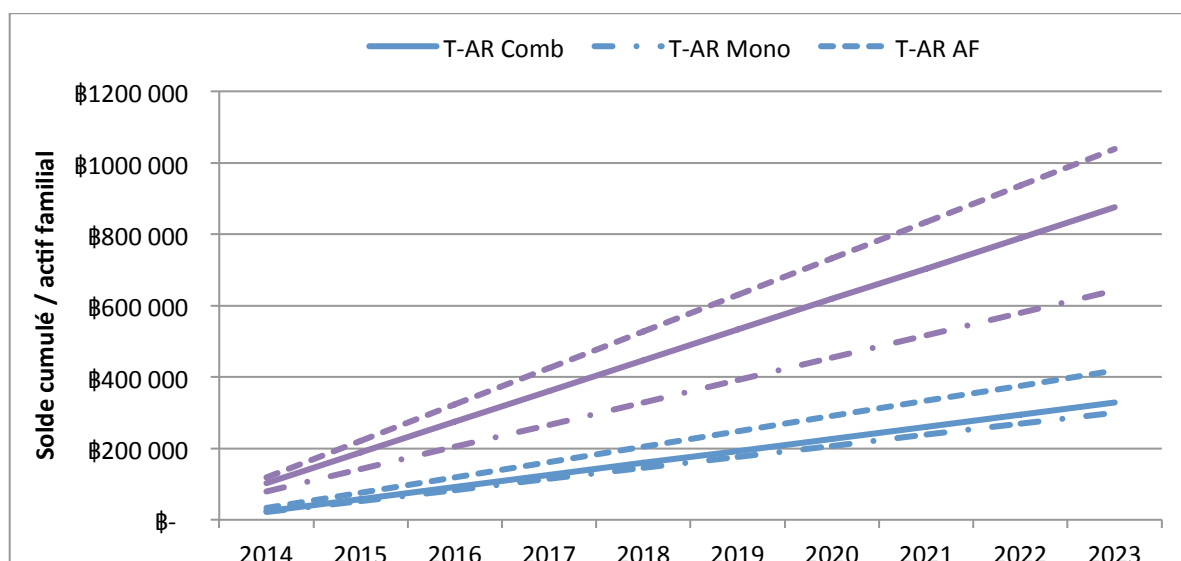


Figure 20 - Evolution du solde cumulé par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de hauts prix (RubH)

Dans des conditions de prix défavorables, le type AR ne parvient pas à dégager un revenu suffisant pour subvenir à ses besoins et quelques soit l'importance de l'agroforesterie. Il a alors recours au crédit pour couvrir ses dépenses quotidiennes. Le type CO s'en sort beaucoup mieux, notamment grâce à sa plus grande surface agroforestière (Annexe G : Résultats économiques des variantes d'exploitation dans différents contextes de prix).

Comme on peut le voir dans la Figure 21, des prix hauts du mangoustan permettent d'augmenter le revenu total de 10 000 THB par actif familial pour la variante entièrement agroforestière (AF) du type AR. Cependant, cette conjoncture de prix ne permet pas au type AR de s'en sortir sans crédit, mais il devrait quand même permettre d'en réduire le montant annuel et donc le coût financier (Figure 22).

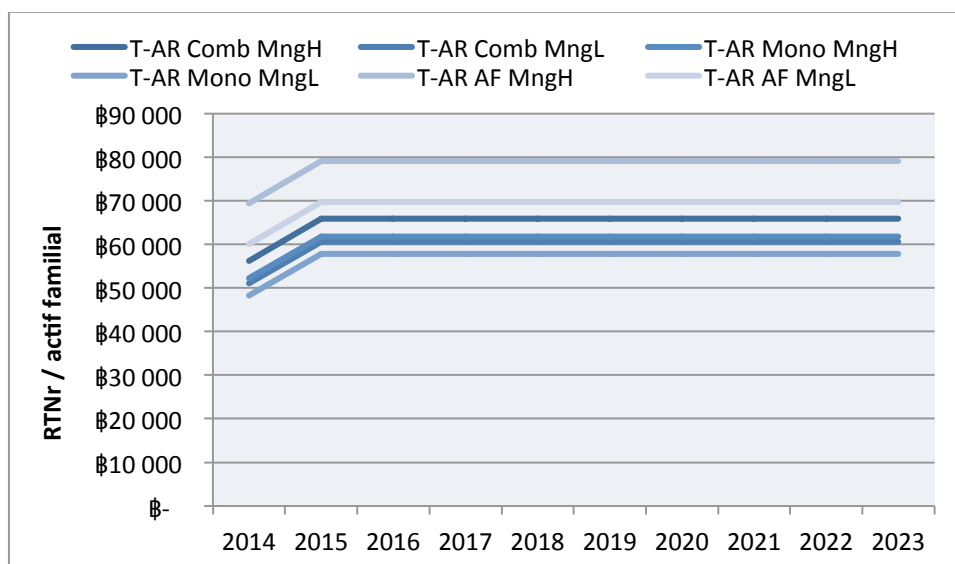


Figure 21 - Evolution du RTNr par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF du type T-AR, dans un contexte de bas prix (RubL), selon les deux variantes sur le prix des Mangoustan (MngH et MngL)

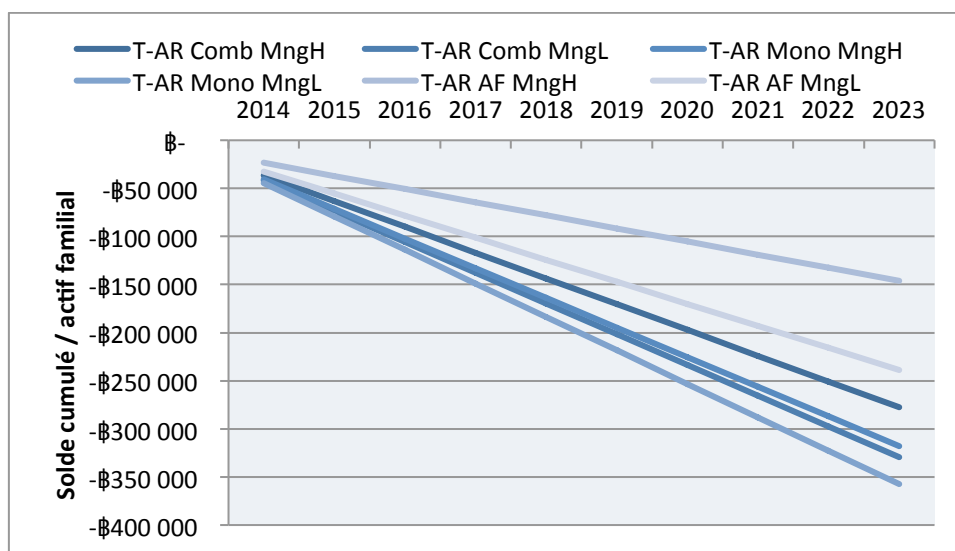


Figure 22 - Evolution du solde cumulé par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF du type T-AR, dans un contexte de bas prix (RubL), selon les deux variantes sur le prix des Mangoustan (MngH et MngL)

Ainsi, la volatilité des autres produits agricoles influent aussi, mais de façon moins importante, sur le RTNr et le solde cumulé. Il serait intéressant de poursuivre ces simulations avec d'autres types, tout en faisant varier d'autres prix agricoles.

DISCUSSION

Les SAF perçus comme une surcharge de travail

Dans la province de Phatthalung, les exploitations agroforestières à base d'hévéas ne représentent qu'une faible part des exploitations présentes sur ce territoire. Elles réussissent néanmoins à combiner un très large panel de systèmes de culture et de productions. Sur toutes les exploitations enquêtées, on peut observer une cinquantaine d'espèces végétales différentes. Elles sont associées aux hévéas (100% des planteurs) ou cultivées dans des parcelles distinctes (75% des planteurs). Les trois quarts des planteurs conservent aussi une surface variable de plantation monospécifique. Seulement deux planteurs pratiquent encore la riziculture.

La surcharge de travail que peut engendrer cette diversité de productions est un des premiers freins à l'adoption des SAF mentionnés par les propriétaires de plantations monospécifiques (propos recueillis lors des *focus group*). Cela concerne surtout les SAF comportant des espèces fruitières et/ou légumières, et bien sûr l'élevage, qui reste néanmoins minoritaire.

Cependant, en observant les pratiques des planteurs agroforestiers, on constate que cette charge est variable selon l'itinéraire technique choisi (apport de fertilisant, taille, récolte régulière ou non). Plusieurs planteurs déclarent ne pas récolter certains de leurs arbres fruitiers, par manque de temps ou de motivation face à la pénibilité de la tâche (pour le Petai). Cette absence de récolte ne semble pas avoir un quelconque impact sur le rendement en caoutchouc naturel des systèmes agroforestiers, mais le système perd du coup une part de son intérêt économique. Par ailleurs, si la récolte est nécessaire, le recours à la main d'œuvre rémunérée permet de surmonter ce pic de travail. Par contre, la pénurie locale de cette main d'œuvre tend à élever son coût. Pour « contourner » cette contrainte, le contrat de métayage est couramment utilisé. En effet, il permet de payer un ouvrier agricole avec une part de la récolte au lieu d'un salaire monétaire. Ce système peut donc fonctionner quand les prix des fruits sont élevés, ce qui n'est pas le cas actuellement. La commercialisation est plutôt réalisée par des membres de la famille et engendre peu de coûts supplémentaires. La quantité de travail requise par la composante fruitière est donc relativement ajustable, en fonction des objectifs de production de chaque planteur.

Cette première analyse serait à préciser en tenant compte des éléments suivants. Tout d'abord, le temps limité sur place et les contraintes de déplacements n'ont pas permis de faire des mesures de parcelles. Toutes les données sont donc estimées à dire d'acteur. Or, il est difficile d'obtenir des données fiables de description et de production de ces systèmes par ce biais. La caractérisation précise et chiffrée de quelques SAF mixtes, notamment par la mesure de densité de plantation et de répartition effective des espèces, permettrait de se faire une idée plus précise des potentialités de ces systèmes. Une mesure de la production serait également intéressante, mais elle nécessiterait la mise en place d'un suivi régulier sur une campagne de production.

De plus, toujours par manque de temps et pour être au plus proche de la réalité, le choix a été fait de se concentrer sur le type de main d'œuvre effectivement employé dans les exploitations, au lieu d'envisager tous les cas possibles. Rappelons aussi que la main d'œuvre rémunérée est considérée comme un coût de production et que l'on s'intéresse uniquement à la valorisation du travail familial sur l'exploitation agricole. Ainsi, pour chaque type de SC et pour chaque type d'exploitation, le cas majoritaire a été retenu. Par exemple, la saignée des parcelles du type AR est réalisée par un métayer lorsqu'il s'agit de parcelles monospécifiques ou agroforestières fruitières, mais pas des parcelles agroforestières légumières. Les fruits et légumes sont entièrement récoltés par la famille, quel que soit le type de SAF. Afin d'obtenir une comparaison plus claire des performances économiques à l'échelle des SAF, il serait intéressant de modéliser divers niveaux d'emploi de main d'œuvre rémunérée pour la saignée des hévéas et la récolte des fruits. A l'échelle de l'exploitation agricole, ces différents niveaux pourraient être appliqués pour les trois variantes Comb (combinaison actuelle de SAF et de parcelles monospécifiques), AF (tout en agroforesterie) et Mono (tout en plantation monospécifique). En faisant varier les prix de du caoutchouc ou d'un fruit, on pourrait enfin chercher la combinaison optimale de main d'œuvre familiale et rémunérée pour chaque type d'exploitation, selon le contexte de prix.

Les limites d'une enquête annuelle sur des systèmes dynamiques et pérennes

Les données utilisées ont été récoltées à l'échelle d'une campagne agricole, alors que la gestion du solde se fait généralement sur 2 ou 3 années. En effet, certaines exploitations modélisées sont structurellement déficitaires en situation de bas prix, comme c'est le cas actuellement. Mais il n'est pas du tout assuré que cela ait été le cas des trois dernières années. De plus, les ressources pérennes sont gérées sur plusieurs années voire dizaines d'années. Il serait donc intéressant de récolter ces mêmes informations sur une période de trois années consécutives et de revenir au même endroit une dizaine d'années plus tard afin d'analyser le chemin parcouru.

De même, l'intérêt des SAF forestiers n'apparaît pas directement dans la modélisation économique, puisque le revenu n'est effectivement dégagé qu'en fin de cycle, à la coupe du bois, alors que nous avons modélisé une période de 10 ans en plateau de production du caoutchouc naturel. Il s'agit donc d'une capitalisation à long terme, dont il serait intéressant d'approfondir l'impact sur la plantation suivante : si les arbres sont conservés pour être coupés encore plus tardivement, est-ce que les hévéas peuvent se développer correctement sous ce couvert végétal ? On peut d'ailleurs se poser la même question pour les systèmes fruitiers et mixtes, dont la composante fruitière est généralement conservée après la coupe des hévéas. De plus, dans la majorité des cas, le bois est utilisé par les planteurs, mais les autres cas posent la question de l'utilisation de ce revenu conséquent.

Par ailleurs, si nous avons déjà quelques éléments explicatifs du choix des différents types de SAF, les déterminants des stratégies d'une diversification agricole dans un sens plus global n'ont pas pu être abordés au cours des entretiens. Par exemple, un tiers des planteurs enquêtés ont diversifié leur activité agricole autrement que par les SAF ou la production fruitière sur des parcelles distinctes. En apprendre davantage sur ces stratégies et les liens possibles avec le choix des SAF permettrait de mieux identifier la population des planteurs potentiellement intéressés par ces systèmes. En effet, comme ils sont déjà prêts à investir du temps hors de leur exploitation, la surcharge de travail ne peut pas être un frein pour eux. Reste à découvrir ce qui les fait se décider pour l'un plutôt que pour l'autre.

Enfin, les entretiens, déjà longs, n'ont pas permis d'approfondir l'histoire des parcelles agroforestières ou les trajectoires des différents types d'exploitations. Une vision plus dynamique à ces deux échelles pourrait permettre de comprendre pourquoi la moyenne d'âge des planteurs agroforestiers est si élevée. Ou pourquoi des types d'exploitations de structure apparemment similaires ne parviennent pas à atteindre le même niveau de revenu (type AO et CO par exemple) ?

Une premier aperçu des réticences des planteurs sans agroforesterie

Lors des *focus groups* rassemblant aussi des propriétaires de plantations monospécifiques, ces derniers ont avancé plusieurs freins techniques à l'adoption des SAF : la crainte d'une baisse du rendement et d'un ralentissement de la croissance des hévéas, des sols apparemment inadaptés à d'autres cultures, des zones protégées où la coupe du bois est interdite (pour la plantation d'espèces forestières). Certains ont aussi mentionné des coûts d'investissements trop importants, des difficultés d'accès au matériel végétal, le manque de marché, mais aussi le manque de connaissances et d'informations techniques.

Cependant, aucun propriétaire de plantation monospécifique n'a été enquêté de façon approfondie dans cette étude. Or, ce type de plantation représente la grande majorité des exploitations hévéicoles thaïlandaises. Les associer davantage à la réflexion permettrait de mieux comprendre leurs réticences face à l'agroforesterie, de leur faire part d'expériences réussies et d'identifier leurs autres stratégies pour compenser la volatilité des prix du caoutchouc naturel.

Le rôle social des SAF, premier déterminant de leur adoption

Les planteurs qui se sont lancés dans l'agroforesterie ne le font pas essentiellement pour des raisons économiques. En effet, les premières raisons avancées pour justifier leur choix concerne la production alimentaire de fruits et de légumes, pour eux-mêmes, leur famille, leurs invités et même pour les personnes de passage. Dans les sociétés paysannes du Sud de la Thaïlande, le don de fruits possède une très grande valeur sociale. Cette argumentation est cohérente avec le contexte dans lequel ces systèmes ont été implantés, il y a plus d'une vingtaine d'années, qui n'était pas un contexte de crise des prix comme c'est le cas actuellement. Ce type de systèmes de culture respecte aussi les convictions personnelles de beaucoup de planteurs, qui suivent la « New Theory Agriculture » de Sa Majesté le Roi.

Ce dernier, ainsi que l'ORRAF et les pionniers locaux de l'agroforesterie, ont une influence majeure sur l'adoption ou non de ces pratiques. En effet, de part leur rôle de représentant du pouvoir public et/ou de leader spirituel, leurs conseils sont largement écoutés et respectés. Par exemple, plusieurs propriétaires de plantations monospécifiques ont déclarés ne pas être au courant de la nouvelle politique et croient l'interdiction des SAF toujours en vigueur. Cela montre bien le poids du discours de cet organisme et ce qu'il peut potentiellement accomplir en faisant la promotion des SAF. Cela prouve aussi l'importance de l'échange et de la bonne circulation d'informations et de savoirs.

Le partage d'expériences réussies est d'ailleurs l'un des principaux moteurs de l'adoption des SAF. C'est pourquoi des groupes de planteurs se sont créés autour de l'agroforesterie, comme dans les districts de Tamod, Sri Nakarin et Si Banpot. A Pabon, un centre de formation donne des cours en lien avec la « New Theory Agriculture ». Ces groupes sont souvent gérés par un leader, qui est le porteur d'une vision plus globale de la production agricole et d'une véritable philosophie de vie.

Cependant, malgré quelques visites dans d'autres provinces, les informations circulent finalement peu d'un groupe à l'autre et hors de leur sphère d'influence. Une des recommandations pourrait être de créer des plateformes d'innovation autour des SAF en valorisant les résultats issus de ces travaux sur l'origine des revenus et les résultats de la modélisation sur l'impact des prix. De nombreuses études ont déjà été réalisées dans la région, mais leurs résultats parviennent rarement aux planteurs. Un second objectif de ces plateformes pourrait être la vulgarisation des travaux de recherche scientifique à destination de ces producteurs.

L'émergence de la fonction marchande des SAF

La finalité marchande arrive donc en seconde ou troisième position, derrière la disponibilité en fruits et leur rôle social. Lorsque cet aspect de la production est abordé, les planteurs mentionnent des objectifs de revenus plus élevés, plus diversifiés et quotidien pour le Gnetum, par rapport aux arrêts de saignée imposés par les fortes pluies et la défoliation des hévéas dans une moindre mesure. Ainsi, parce que l'objectif premier n'est pas originellement économique, cette diversification agricole n'est pas toujours synonyme de profonde diversification des revenus : le caoutchouc naturel reste encore la première source de revenu agricole pour plus de la moitié des planteurs enquêtés.

Cependant, avec la volatilité croissante des prix du caoutchouc naturel, les planteurs prennent rapidement conscience de l'intérêt marchand de ces systèmes, pour lesquels les fruits peuvent représenter entre 5 et 60% de la marge brute d'exploitation selon les types d'exploitations. Certains ont même changé l'orientation de leur système de production et gagnent l'essentiel de leur revenu avec la vente des fruits. La culture d'hévéas semble être maintenue afin de conserver une source de revenus quasi-quotidienne, ce qui facilite la gestion de la trésorerie de l'exploitation.

Ainsi, dans ces exploitations, l'agroforesterie est progressivement en train de changer de fonction, notamment en réponse à un nouveau contexte économique. Quelques éléments sur les effets de seuil ont déjà été avancés dans ce rapport, mais il serait intéressant d'approfondir la question en les confrontant à la perception des planteurs : selon eux, à partir de quand ont-ils décidé de réorienter leur système de production et selon quels déterminants ? Cela correspond-il aux seuils identifiés par la modélisation économique ? En effet, faute de temps, il n'a pas été possible de faire un retour aux planteurs sur ces résultats pour en discuter avec eux. Ce serait sans doute la première chose à faire dans la suite de ce projet.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de comprendre l'importance relative de l'hévéa, des autres cultures et de l'élevage associés dans la même parcelle, ou au sein de l'exploitation, et des activités extra-agricoles dans la formation des revenus des ménages et de mettre en évidence l'impact de la diversification des revenus sur la résilience et la robustesse des exploitations. Notons que les conclusions suivantes concernent un échantillon ciblé d'exploitations : celles ayant des SAF à base d'hévéas.

L'analyse des différents systèmes de culture pérennes a montré que la production de caoutchouc naturel s'articule avec d'autres productions agricoles : les fruits, les légumes, le bois et l'élevage dans une moindre mesure. Ces productions sont soit associées au sein d'un même système de culture (SAF), soit dans des parcelles différentes, et les deux coexistent souvent dans l'exploitation. En général, les SAF sont créés à partir de plantations originellement monospécifiques, mais ce raisonnement peut être très précoce. C'est le cas des espèces forestières, associées seulement 3 ans après la plantation des hévéas ou des cultures annuelles intercalaires. Cette étude a principalement traité des SAF à base d'hévéas en période mature.

A l'origine, ces SAF n'ont pas été mis en place dans un but marchand, mais pour remplir des fonctions alimentaires et sociales très importantes dans les sociétés paysannes du Sud de la Thaïlande : la consommation et le don de produits alimentaires, tels que les fruits et légumes. Ce choix de l'agroforesterie a aussi été largement influencé par la « New Theory Agriculture » de Sa Majesté le Roi, qui est très écouté et respecté par la population. La disponibilité en fruits et leur rôle social ont donc prévalu sur un objectif de revenu monétaire au moment de leur mise en place.

Cependant, la volatilité croissante des prix du caoutchouc naturel a rapidement fait prendre conscience aux planteurs de l'intérêt économique de ces systèmes. Certains se spécialisent même dans la production fruitière, tout en conservant quelques parcelles d'hévéas.

L'intérêt de la diversification des revenus agricoles est confirmé par l'étude de sensibilité sur le prix seuil du caoutchouc naturel nécessaire pour obtenir le même revenu sans pratiques agroforestières : plus le prix du caoutchouc naturel est bas, plus l'agroforesterie (fruitière et/ou légumière) montre une capacité à maintenir le revenu agricole en compensation de la volatilité des prix du caoutchouc. Les exploitations agricoles sont donc davantage résilientes face à ces changements importants de ces prix. Mais elles sont également soumises à la volatilité des prix des autres produits agricoles (les fruits et légumes essentiellement, avec le Mangousthan par exemple). Choisir de planter une diversité d'espèces associées doit néanmoins permettre d'en limiter l'impact sur l'exploitation agricole.

Une autre piste de diversification, classiquement utilisée depuis longtemps, consiste à exercer une activité complémentaire à l'extérieur de l'exploitation (commerce, fonctionnaire, aide-soignant, etc.). La contrainte majeure d'une partie de ces emplois est l'éloignement de l'exploitation, alors que la saignée de l'hévéa occupe principalement la main d'œuvre familiale quasi-quotidiennement. Cette forme de diversification concerne un tiers des planteurs enquêtés.

Finalement, dans notre échantillon orienté sur les SAF, en période de bas prix du caoutchouc naturel, un peu moins d'un tiers des planteurs dépendent financièrement principalement du caoutchouc naturel. Ils ont tous un intérêt plus ou moins appuyé pour ces systèmes, font partie de groupes agroforestiers (formalisés ou non) et sont le relais de ces groupes pour des planteurs qui montrent un intérêt croissant pour le sujet. Cet échantillon pourrait donc servir de base de construction d'un réseau d'échanges sur les systèmes agroforestiers, par exemple dans le cadre d'une plateforme d'innovation.

BIBLIOGRAPHIE

- Banque Mondiale, 2012. World DataBank - Thailand. Available at: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=THA&series=&period=> [Accessed April 11, 2015].
- Berger, G., 1967. *Etapes de la prospective.*, Paris: Presse Universitaire de France.
- Besson, I., 2002. *Le développement de l'hévéaculture en Thaïlande péninsulaire. Essai de synthèse des caractères originaux de la production de caoutchouc à partir de l'étude de la dynamique d'un village malais.* Paris: INAPG.
- Chambon, B., 2013. *Thaïlande. L'hévéaculture continue sa progression chez le premier producteur mondial de caoutchouc naturel.* Etude du CIRAD pour l'Institut Français du Caoutchouc
- Chambon, B., Dao, X.L., 2014. Understanding farmers' fertilization practices in mature rubber plantations. Case study from 4 provinces in Thailand: Bueng Kan, Buriram, Phattalung and Rayong. CIRAD-YARA collaboration research project
- Chareunjiratragul, S., 1991. *Le système productif agricole à base d'hévéaculture dans l'économie thaïlandaise du caoutchouc naturel.* Economie rurale et Agro-alimentaire. Montpellier: Université de Montpellier I.
- Chia, E., Dugué, P., Sakho-Jimbira, S., 2006. Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions? *Cahiers agricultures*, 15(6), pp.498–505.
- CIRAD, 2014. Heveadapt – How tree-based family farms can adapt to global changes?
- Compagnon, P., 1986. *Le caoutchouc naturel: biologie, culture, production*, Paris: Maisonneuve & Larose.
- Delabarre, M.A., Serier, J.-B., 1995. *L'Hévéa. Le technicien d'agriculture tropicale.*, Paris: Ed. Maisonneuve et Larose.
- Delarue, J. & Chambon, B., 2012. La Thaïlande: premier exportateur de caoutchouc naturel grâce à ses agriculteurs familiaux. *Économie rurale*, 330(4), pp.191–213.
- FAO, 2015. Family Farming Knowledge Platform - Thailand. Available at: <http://www.fao.org/family-farming/countries/tha/en/> [Accessed April 11, 2015].
- Fourcin, C., 2014. *Contribution du giroflier à la sécurité alimentaire des ménages agricoles dans la région de Fénérive-Est, Madagascar. Modélisation économique et analyse prospective.* Mémoire de fin d'étude, Ingénieur agronome, option DARS, spécialité RESAD. Montpellier SupAgro.
- Gallopin, G., 2002. Resilience: scenarios, surprises and branch points. In *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island press, p. 21.
- IRSG, 2015a. Rubber statistical bulletin. July - September 2015 edition. Available at: http://www.rubberstudy.com/documents/WebSiteData_Aug2015.pdf [Accessed February 11, 2015].
- IRSG, 2015b. Série de prix SMR20 du caoutchouc naturel, Kuala Lumpur (2000-2015).
- Jongrungrat, V., 2015. Social Security of Rubber-based Agroforestry System towards Strengthening Rural Communities in Southern Thailand. *Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences)*, 8(2), pp.8–15.

- Jongrungrot, V., Thungwa, S., Snoeck, D., 2014. Tree-crop diversification in rubber plantations to diversify sources of income for small-scale rubber farmers in Southern Thailand. *BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES*, (321), p.3.
- Kaiyoorawong, M.S., Yangdee, M.B., 2008. Rights of rubber farmers in Thailand under free trade. *World Rainforest Movement*. Available at: http://www.wrm.org.uy/oldsite/countries/Thailand/Rights_of_rubber_farmers_in_Thailand.pdf [Accessed November 2, 2015].
- LMC International, Steptoe & Johnson LLP, 2011. Understanding NR Price Volatility. Available at: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/community/document/understanding-natural-rubber-price-volatility-prepared-european-tyre-and-rubber> [Accessed February 11, 2015].
- Mbetid-Bessane, E. et al., 2003. Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique centrale: un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement. In *Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, Garoua, Cameroun*. Cirad-Prasac, p. 10–p. Available at: <http://hal.cirad.fr/hal-00140823/> [Accessed November 2, 2015].
- Michon, G., De Foresta, H., 1999. Agro-forests: Incorporating a forest vision in agroforestry. In L. E. Buck, ed. *Agroforestry in sustainable agricultural systems*. Advances in agroecology. Boca Raton, Fla: CRC Press [u.a.], pp. 381–406.
- NSO, 2013a. Household Socio Economic Executive Summary for the Southern Region. Available at: http://web.nso.go.th/en/survey/house_seco/data/2013_s_Executive%20Summary.pdf.
- NSO, 2000. The 2000 population and housing census. Available at: http://web.nso.go.th/en/census/poph/prelim_e.htm [Accessed February 11, 2015].
- NSO, 2013b. The 2013 agricultural census. Available at: http://web.nso.go.th/en/census/agricult/cen_agri03.htm [Accessed February 11, 2015].
- OAE, 2014. Agricultural Statistics of Thailand 2014. Available at: www.oae.go.th [Accessed May 26, 2015].
- OAE, 2015. Tapping Area Production Production/Rai Year 2013-2015. Available at: <http://www.thainr.com/en/index.php?detail=stat-thai> [Accessed February 11, 2015].
- ORRAF, 2011. The activities report of each province and plant by project and year. Available at: <http://www.rubber.co.th/web/performance.php> [Accessed August 22, 2011].
- Penot, E., 2010. Les bases de calculs économiques. Manuel pratique du semis direct à Madagascar. In Cirad, GSDM, p. Annexe 2.
- Penot, E. et al., 1999. Improved rubber agroforests in Indonesia: myth or reality? *Plantations, Recherche, Développement*, 6(6), pp.400–414.
- Penot, E., 2007. Simulation et modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole. In *Exploitations familiales agricoles africaines: enjeux caractéristiques et éléments de gestion*. Versailles: Editions Quae, p. 556.
- Penot, É., Ollivier, I., 2009. L'hévéa en association avec les cultures pérennes, fruitières ou forestières: quelques exemples en Asie, Afrique et Amérique latine. *Bois et forêts des tropiques*, 301(3), pp.67–82.
- Pensuk, A., Shrestha, R., 2008. Linking land use change and rural livelihoods: A study of Phatthalung watershed in Southern Thailand. *Asia-Pacific Journal of Rural Development*, 18(2), pp.143–164.

- Phavaphutanon, L., 2015. Fruit production, marketing and research and development system in Thailand. Available at: http://www.agnet.org/library.php?func=view&style=type&type_id=&id=20150811091012&print=1 [Accessed December 15, 2015].
- Piboolsravut, P., 2004. Sufficiency economy. *ASEAN Economic Bulletin*, pp.127–134.
- Poverty Line ed., 2011. Poverty line in Thailand. Available at: <http://www.thepovertyline.net/gallery?country=Thailand> [Accessed February 11, 2015].
- RRI, 2010. *Rubber clones recommendation in Northeast Thailand*, Rubber Authority Of Thailand.
- RRIT, 2015. Thai rubber statistics. Available at: http://www.rubberthai.com/statistic/eng/eng_stat.htm [Accessed December 10, 2015].
- Sebillotte, M., 1990. Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. In *Les systèmes de culture*. Versailles: Inra, pp. 165–196.
- Shelton, H.M., Phaikaew, C., 2006. Country Pasture/Forage Resource Profiles - Thailand. Available at: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Thailand/Thailand.htm#2.1> [Accessed April 11, 2015].
- Simien, A., 2005. *Caractérisation socio-économique et modélisation des exploitations hévéicoles du sud de la Thaïlande*. Stage. Angers: INH.
- Siriaraya, S., 2009. 2009 Rubber planting in Thailand.
- Somboonsuke, B. et al., 2013. *Agricultural system of natural Para Rubber smallholding sector in Thailand: system, technology, organization, economy, and policy implication*, Songkla: Department of Agricultural Development, Prince of Songkla University.
- Somboonsuke, B. et al., 2011. Diversification of Smallholding Rubber Agroforestry System (SRAS) Thailand. *Kasetsart Journal (Soc. Sci)*, 32, pp.327–339.
- Thungwa, S., 1986. *Paupérisation paysanne et crise du système agraire dans la région de Phatthalung, sud Thaïlande*. Mémoire de fin d'études, DEA de Socio-Economie du Développement, option Développement Agricole. Paris: Université de Paris I IEDES.
- Torquebiau, E.F., 2000. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie*, 323(11), pp.1009–1017.
- TRA ed., 2015. 2000-2015 Latex rubber prices. Available at: <http://www.thainr.com/en/detail-stat.php?statID=185> [Accessed April 11, 2015].
- Trading Economics ed., 2015. Minimum wage in Thailand. Available at: <http://www.tradingeconomics.com/thailand/minimum-wages> [Accessed February 11, 2015].
- Viswanathan, P.K., 2008. Emerging smallholder rubber farming systems in India and Thailand: A comparative economic analysis. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 5(2), p.2.

TABLE DES ANNEXES

Annexe A : Typologie structurelle des exploitations agricoles de B. Chambon et PM. Bosc.....	72
Annexe B : Glossaire des termes économiques adaptés au contexte local	74
Annexe C : Tableau descriptif de la typologie des exploitations	76
Annexe D : Cartes d'identité des types d'exploitation	77
Annexe E : Cahier des conventions sur Olympe.....	85
Annexe F : Systèmes de culture standards	87
Annexe G : Résultats économiques des variantes d'exploitation dans différents contextes de prix.....	89

ANNEXE A : TYPOLOGIE STRUCTURELLE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES DE B. CHAMBON ET PM. BOSC

Dans le cadre de la plateforme HRPP, P.M. Bosc et B. Chambon (2014) ont proposé une typologie basée sur le travail :

- Les exploitations familiales, qui ont exclusivement une main d'œuvre familiale,
- Les entreprises familiales avec main d'œuvre familiale, pour lesquelles l'employé est souvent le seigneur en métayage,
- Les entreprises familiales sans main d'œuvre familiale, dans lesquelles la famille est impliquée dans la gestion des activités agricoles, mais pas dans leur mise en œuvre.

Dans la province Phatthalung, la répartition de 106 exploitations enquêtées en 2014 est présentée dans le Tableau 13 (Chambon et Bosc, 2014) :

Types	Exploitation familiale	Entreprise familiale avec main d'œuvre familiale	Entreprise familiale sans main d'œuvre familiale	Tous types
Spécialisation hévéa Revenu hévéa	26,2%	35,3%	42,9%	30,2%
Spécialisation hévéa Revenu hévéa et non-farm	23,1%	41,2%	42,9%	30,2%
Spécialisation hévéa Revenu hévéa et off-farm	4,6%	0,0%	0,0%	2,8%
Diversification Revenu hévéa et agricole	23,1%	8,8%	0,0%	17,0%
Diversification Revenu hévéa et non-farm	0,0%	2,9%	0,0%	0,9%
Diversification Revenu hévéa, agricole et non-farm	21,5%	11,8%	14,3%	17,9%
Diversification Revenu hévéa, agricole et off-farm	1,5	0,0	0,0	0,9%
Total	61,3%	32%	6,6%	100%

Tableau 13 - Répartition dans la typologie basée sur le travail des exploitations enquêtées dans la province de Phatthalung (Chambon et Bosc, 2014)

Les critères de description des types s'intéressent au système de production (spécialisé en hévéaculture ou diversifié) et à l'origine des revenus. Pour ce dernier, sont distingués :

- les revenus issus du caoutchouc naturel (revenu hévéa),
- les revenus issus du reste de l'exploitation agricole (revenu agricole),
- les revenus issus d'activités agricoles en dehors de l'exploitation propre (revenu off-farm),
- les revenus issus d'activités extra-agricoles (revenu non-farm).

Cette typologie a été simplifiée en fusionnant les catégories « revenu off-farm » et « revenu non-farm »²¹⁶⁰. En effet, dans le cadre de cette étude, la distinction agricole / extra-agricole ne nous intéresse pas lorsque l'activité est exercée à l'extérieur de l'exploitation propre.

Les 32 exploitations enquêtées en 2015 se distribuent de la façon suivante dans cette typologie simplifiée (Tableau 14) :

Types	Exploitation familiale	Entreprise familiale avec main d'œuvre familiale	Entreprise familiale sans main d'œuvre familiale	Tous types
Spécialisation hévéa Revenu hévéa	0%	0%	0%	0%
Spécialisation hévéa Revenu hévéa et off-farm	0%	0%	0%	0%
Diversification Revenu hévéa et agricole	13%	9%	0%	22%
Diversification Revenu hévéa et off-farm	3%	6%	0%	9%
Diversification Revenu hévéa, agricole et off-farm	22%	44%	0%	66%
Diversification Revenu agricole et off-farm	3%	0%	0%	3%
Total	41%	59%	0%	

Tableau 14 - Répartition dans la typologie HRPP simplifiée des exploitations enquêtées dans la province de Phatthalung (Enquêtes personnelles, 2015)

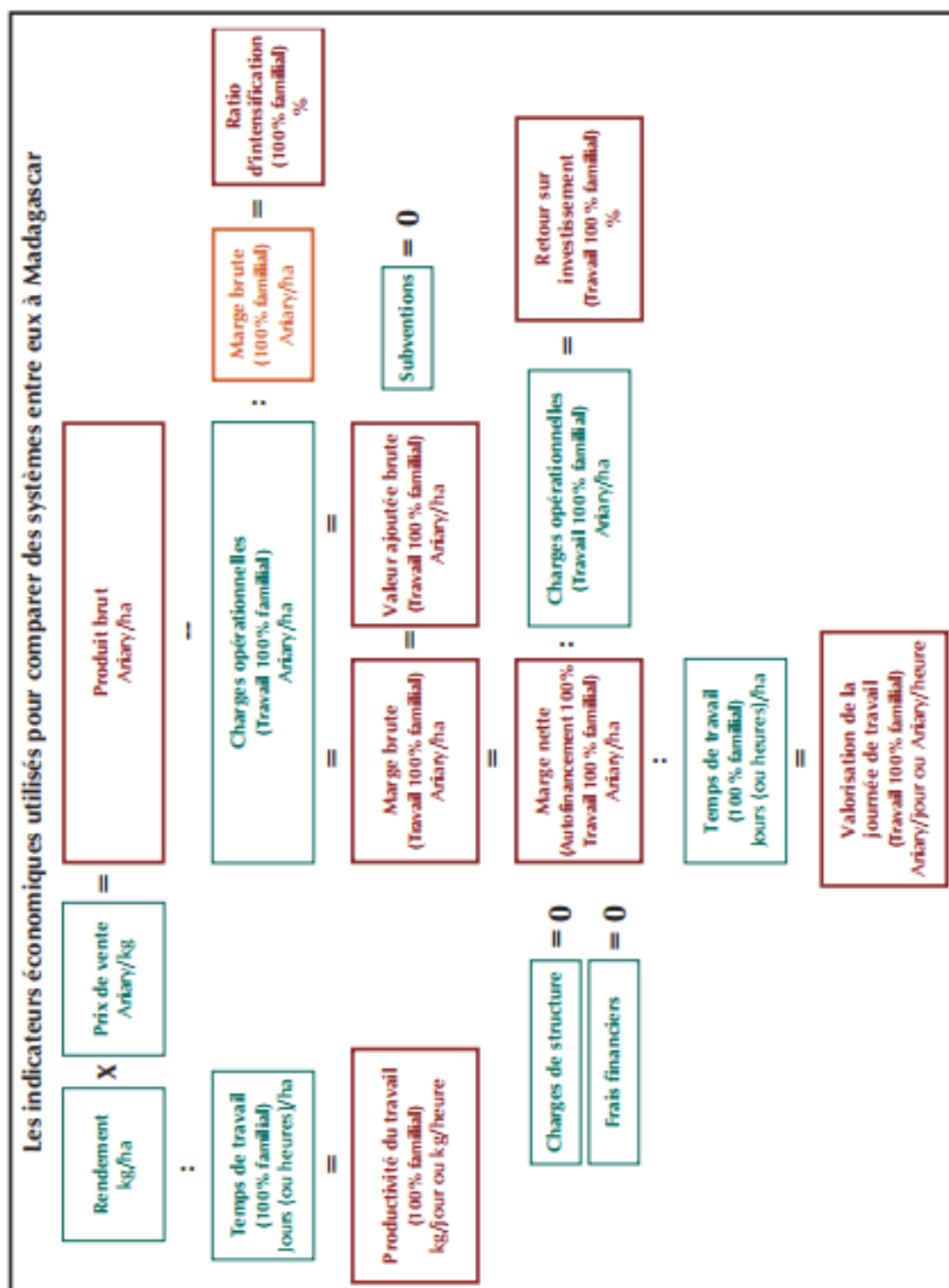
La répartition est très différente entre les deux séries d'enquêtes, ce qui s'explique par des objectifs poursuivis différents. Dans le premier cas, il s'agissait d'étudier les pratiques de fertilisation des planteurs en phase mature, ce qui supposait d'avoir une bonne représentativité des exploitations. Dans le second et présent cas, l'objectif est d'étudier les SAF, qui ne concernent qu'une faible part des exploitations (7 des 106 planteurs de la première enquête).

ANNEXE B : GLOSSAIRE DES TERMES ECONOMIQUES ADAPTES AU CONTEXTE LOCAL

Ces termes ont été définis pour Madagascar, mais peuvent être appliqués tels quels au contexte thaï.

Les bases de calculs économiques	
Les calculs économiques pour l'évaluation des systèmes	
Les indicateurs économiques utilisés pour évaluer et comparer des exploitations à Madagascar	$\begin{aligned} & \text{Produit brut atelier 1} + \dots + \text{Produit brut atelier n} = \text{Produit brut de l'exploitation} \\ & \text{Charges opérationnelles atelier 1} + \dots + \text{Charges opérationnelles atelier n} - \text{Charges opérationnelles de l'exploitation} = \text{Charges opérationnelles de l'exploitation} \\ & \text{Subventions atelier 1} + \dots + \text{Subventions atelier n} + \text{Total des subventions de l'exploitation} = \text{Total des subventions de l'exploitation} \\ & \text{Marge brute atelier 1} + \dots + \text{Marge brute atelier n} = \text{Marge brute de l'exploitation} \end{aligned}$
	$\frac{\text{Produit brut de l'exploitation}}{\text{Marge brute de l'exploitation}} = \text{Ratio d'intensification de l'exploitation \%}$
	$\frac{\text{Marge brute de l'exploitation}}{\text{Total des subventions}} = \text{Valeur ajoutée brute}$
	$\frac{\text{Marge brute de l'exploitation}}{\text{Temps de travail}} = \text{Valorisation (brute) de la journée de travail}$
	$\frac{\text{Temps de travail}}{\text{Charges opérationnelles de l'exploitation}} = \text{Valorisation (nette) de la journée de travail}$
	$\frac{\text{Charges opérationnelles de l'exploitation}}{\text{Revenu net total}} = \text{Retour sur investissement \%}$
	$\frac{\text{Revenu net total}}{\text{Consommation}} = \text{Solde de trésorerie}$
	$\text{Marge brute de l'exploitation} - \text{Charges de structure de l'exploitation} = \text{Frais financiers de l'exploitation}$
	$\text{Frais financiers de l'exploitation} - \text{Marge nette de l'exploitation} = \text{Revenus non-agricoles}$
	$\text{Revenus non-agricoles} + \text{Total des subventions} = \text{Valeur ajoutée nette}$

Les calculs économiques pour l'évaluation des systèmes



ANNEXE C : TABLEAU DESCRIPTIF DE LA TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS

N° du planteur	RTNr par actif familial (THB/actif fam)	Part du RTNr issue d'activités extra-agricoles	Part de la somme des MB issue du caoutchouc naturel	Type
10	฿ 88 302	9%	12,7%	T-AR
15	฿ 50 680	0%	37,4%	T-AR
19	฿ 79 578	0%	55,6%	T-AR
28	฿ 46 143	16%	82,5%	T-AR
29	฿ 64 397	6%	76,0%	T-AR
30	฿ 43 350	8%	19,9%	T-AR
1	฿ 47 285	39%	-8,2%	T-AO
17	฿ 67 194	35%	8,7%	T-AO
22	฿ 30 720	18%	73,5%	T-AO
5	฿ 63 642	62%	35,7%	T-B
9	฿ 81 775	80%	71,9%	T-B
20	฿ 20 451	88%	93,9%	T-B
25	฿ 52 425	53%	29,2%	T-B
27	฿ 48 411	90%	1,8%	T-B
34	฿ 47 694	55%	57,8%	T-B
14	฿ 120 558	20%	5,8%	T-CR
21	฿ 126 297	0%	98,6%	T-CR
32	฿ 165 334	0%	55,3%	T-CR
2	฿ 131 808	49%	939,8%	T-CO
3	฿ 132 718	24%	100,3%	T-CO
4	฿ 120 623	14%	117,9%	T-CO
26	฿ 133 383	0%	64,9%	T-CO
33	฿ 172 641	0%	65,4%	T-CO
13	฿ 112 785	53%	48,4%	T-D
6	฿ 400 605	0%	99,1%	T-E
8	฿ 197 958	11%	86,7%	T-E
12	฿ 2 614 420	10%	43,7%	T-E
23	฿ 1 549 176	14%	2,4%	T-E
7	฿ 307 319	100%	87,6%	T-F
11	฿ 345 371	53%	17,8%	T-F
18	฿ 219 149	53%	41,9%	T-F
31	฿ 588 526	72%	66,9%	T-F

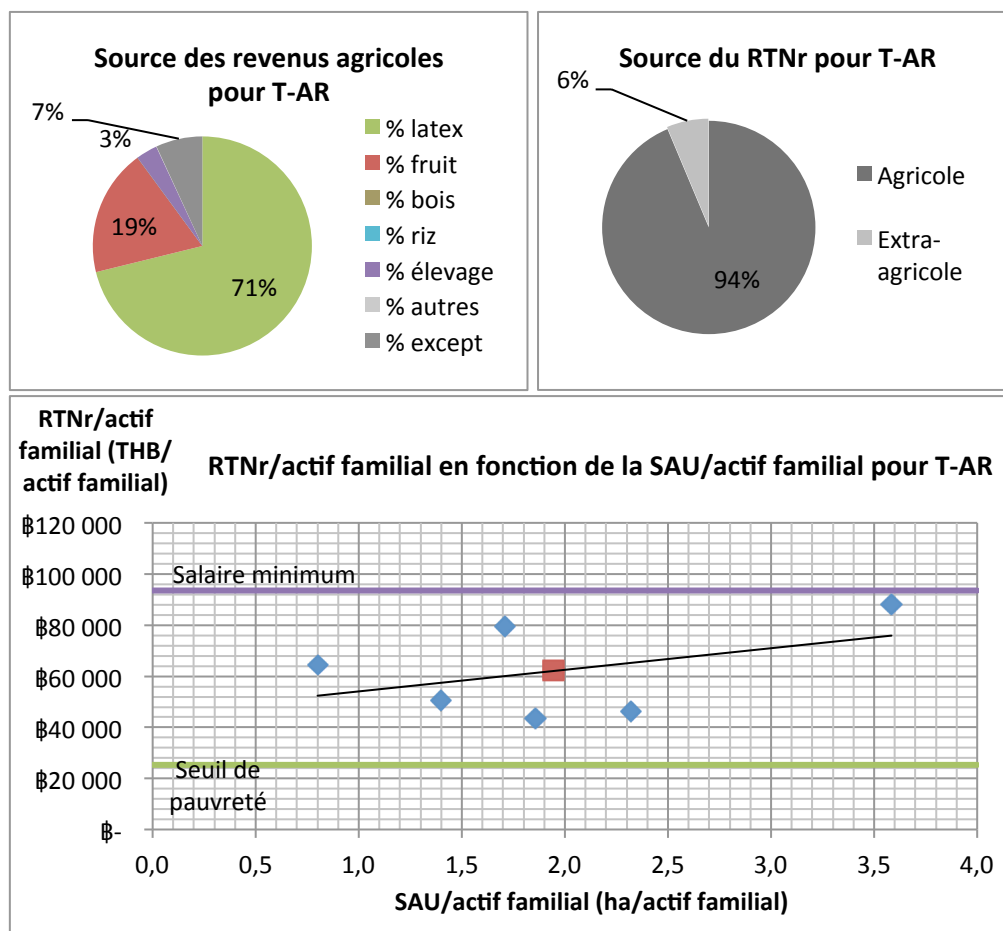
ANNEXE D : CARTES D'IDENTITE DES TYPES D'EXPLOITATION

Les moyennes ont toutes été calculées sur la période Mai 2014 - Mai 2015, période pour laquelle les données ont été collectées lors des entretiens.

Type AR : Producteurs de caoutchouc naturel, en-dessous du revenu minimum

6 planteurs, soit 19% de l'échantillon

Moyennes du type:			
	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	5,4	2,5	46%
Taille du ménage:	4,5	1,6	37%
Nombre d'actifs familiaux:	3,0	1,3	42%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	2,8	1,3	47%
Age du chef d'exploitation:	58,7	10,9	19%
RTNr (THB):	180 554	70 297	39%
RTNr par actif familial (THB):	62 075	18 622	30%
Solde (THB):	29 918	50 118	168%
Solde par actif familial (THB):	8 566	12 355	144%



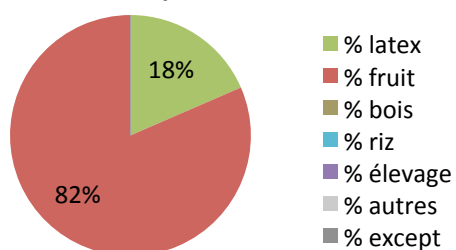
Type AO : Producteurs diversifiés, en-dessous du revenu minimum

3 planteurs, soit 9% de l'échantillon

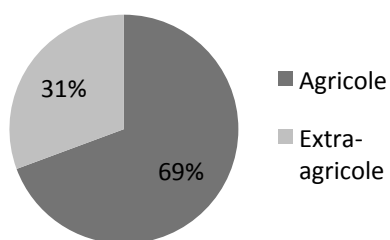
Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	3,3	1,2	37%
Taille du ménage:	3,0	1,7	58%
Nombre d'actifs familiaux:	2,3	0,6	25%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	1,7	0,6	35%
Age du chef d'exploitation:	63,3	7,6	12%
RTNr (THB):	119 197	73 245	61%
RTNr par actif familial (THB):	48 400	18 262	38%
Solde (THB):	1 757	2 312	132%
Solde par actif familial (THB):	846	1 181	140%

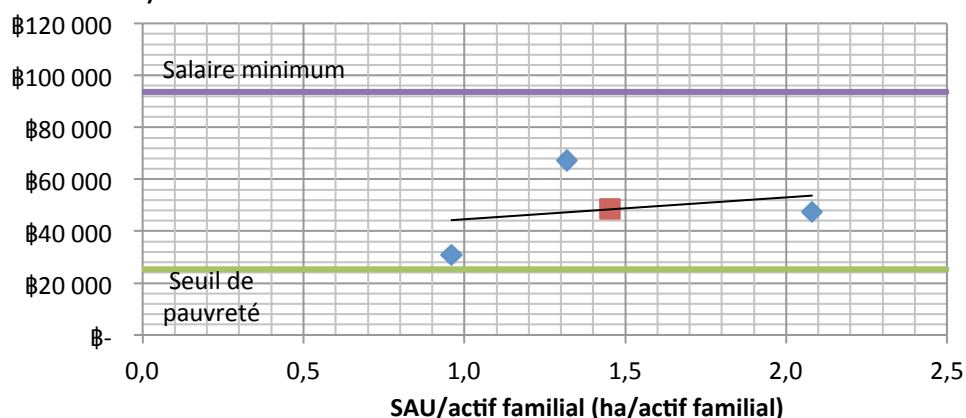
Source des revenus agricoles pour T-AO



Source du du RTNr pour T-AO



RTNr/actif familial (THB/ RTNr/actif familial en fonction de la SAU/actif familial pour T-AO actif familial)

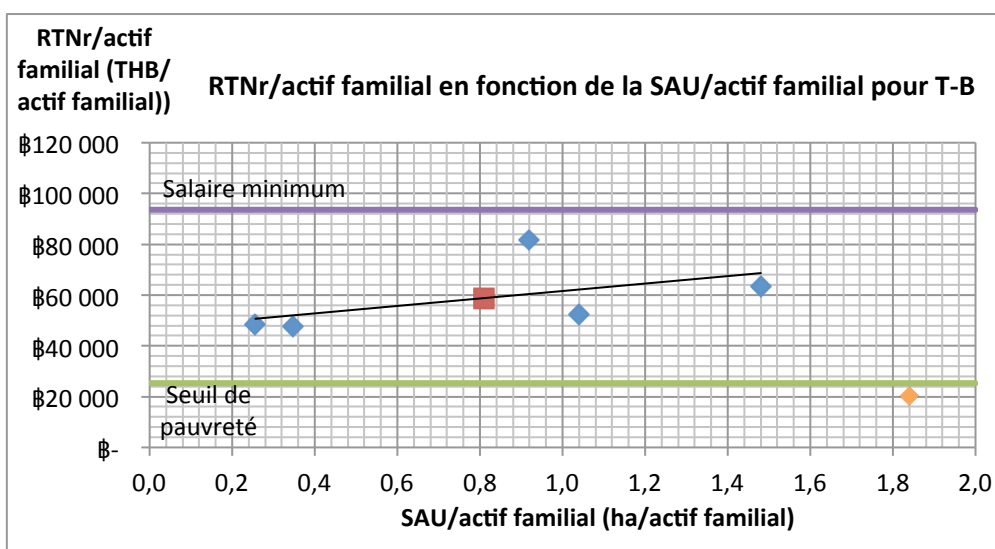
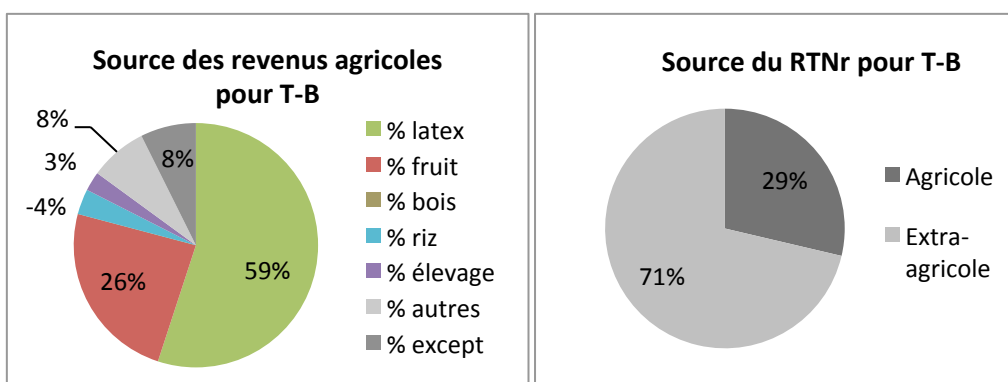


Type B : Planteurs dépendants d'un autre revenu, en-dessous du revenu minimum

6 planteurs, soit 19% de l'échantillon

Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	2,5	1,2	47%
Taille du ménage:	4,5	2,9	66%
Nombre d'actifs familiaux:	3,0	1,3	42%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	2,2	0,4	19%
Age du chef d'exploitation:	61,7	6,6	11%
RTNr (THB):	164 212	103 084	63%
RTNr par actif familial (THB):	52 400	20 239	39%
Solde (THB):	71 132	76 150	107%
Solde par actif familial (THB):	19 667	17 857	91%

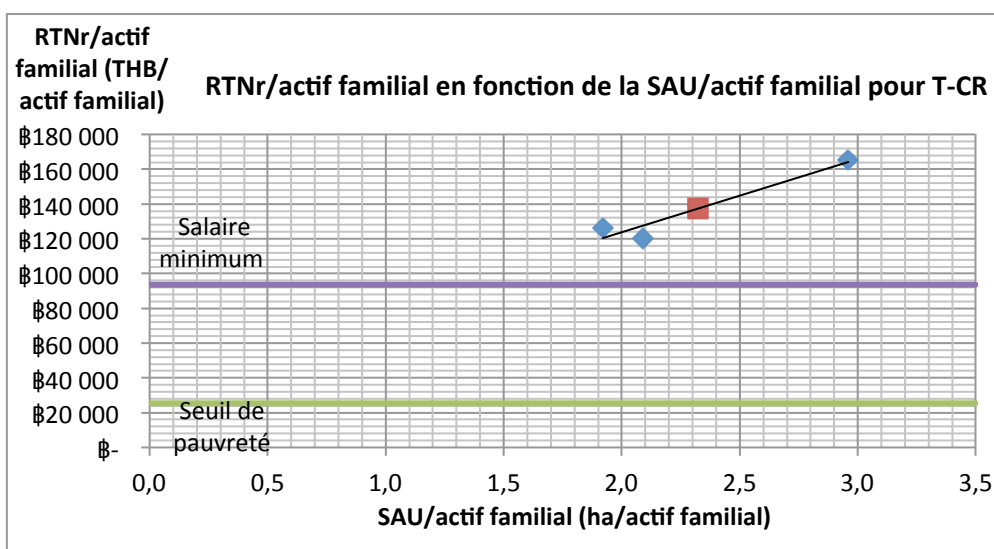
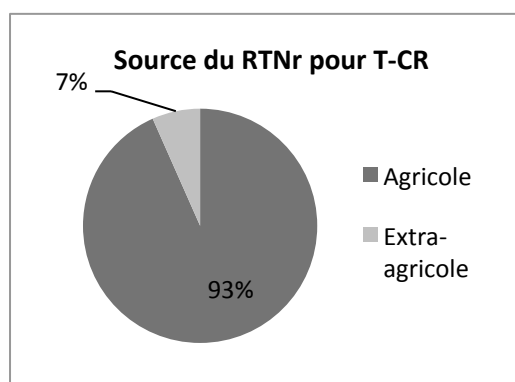
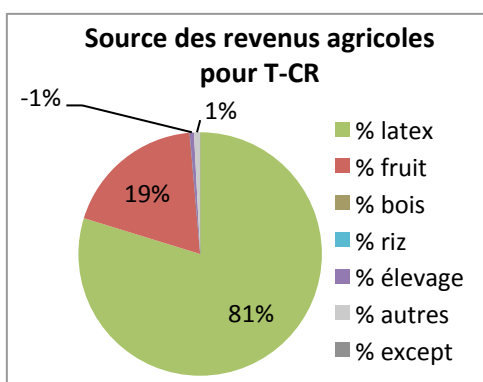


Type CR : Producteurs de caoutchouc naturel, au-dessus du revenu minimum

3 planteurs, soit 9% de l'échantillon

Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	5,3	1,3	25%
Taille du ménage:	4,0	1,0	25%
Nombre d'actifs familiaux:	2,3	0,6	25%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	2,0	0,0	0%
Age du chef d'exploitation:	48,7	9,6	20%
RTNr (THB):	314 979	56 208	18%
RTNr par actif familial (THB):	137 396	24 365	18%
Solde (THB):	173 959	117 678	68%
Solde par actif familial (THB):	70 386	34 408	49%



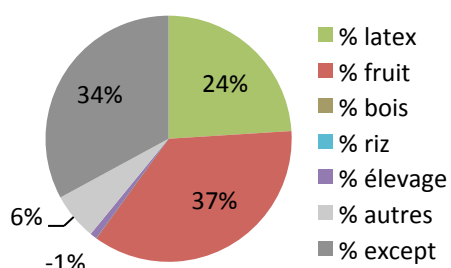
Type CO : Producteurs diversifiés, au-dessus du revenu minimum

5 planteurs, soit 16% de l'échantillon

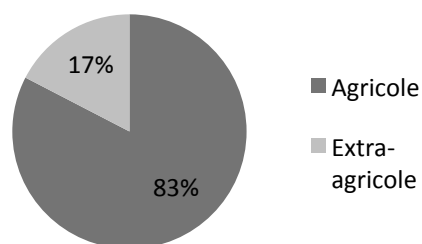
Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	3,7	1,7	47%
Taille du ménage:	3,4	1,1	34%
Nombre d'actifs familiaux:	2,2	0,4	20%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	1,8	0,8	46%
Age du chef d'exploitation:	56,8	8,4	15%
RTNr (THB):	303 145	67 085	22%
RTNr par actif familial (THB):	138 234	19 933	14%
Solde (THB):	136 195	57 481	42%
Solde par actif familial (THB):	62 191	26 414	42%

Source des revenus agricoles pour T-CO

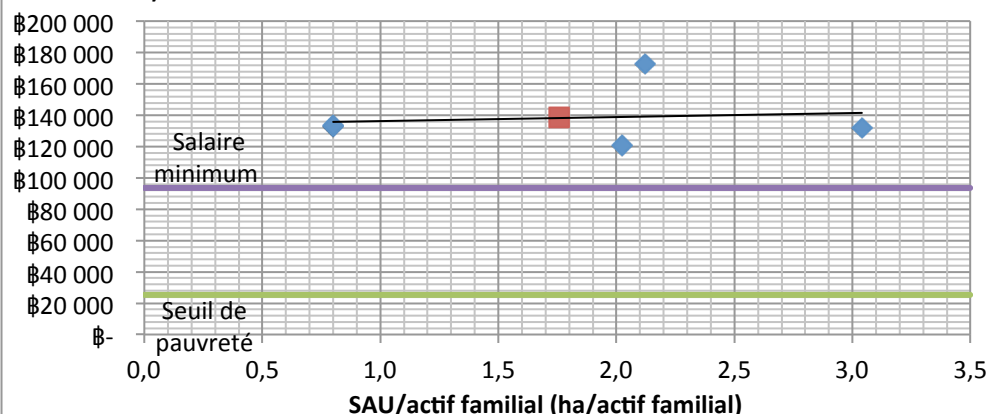


Source du RTNr pour T-CO



RTNr/actif

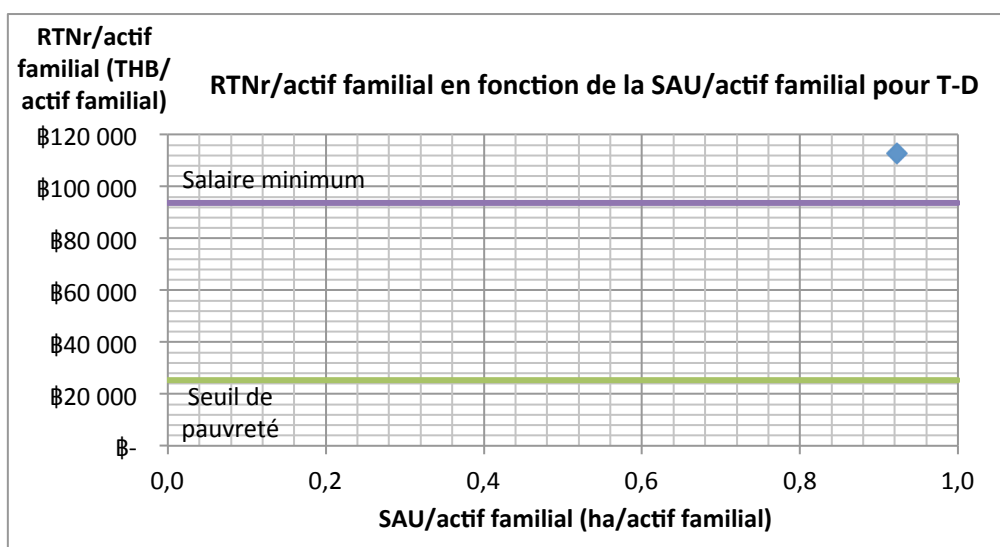
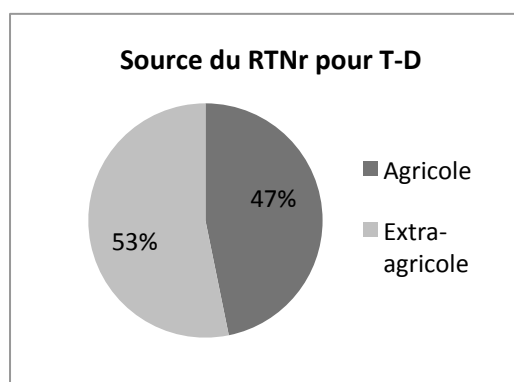
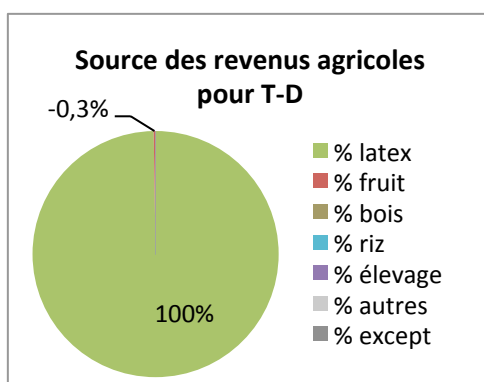
familial (THB/ actif familial) RTNr/actif familial en fonction de la SAU/actif familial pour T-CO



Type D : Planteurs au-dessus du revenu minimum, par leurs autres activités

1 planteur, soit 3% de l'échantillon

Moyennes du type:			
	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	2,8	-	-
Taille du ménage:	4,0	-	-
Nombre d'actifs familiaux:	3,0	-	-
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	2,0	-	-
Age du chef d'exploitation:	74,0	-	-
RTNr (THB):	338 356	-	-
RTNr par actif familial (THB):	112 785	-	-
Solde (THB):	166 356	-	-
Solde par actif familial (THB):	55 452	-	-



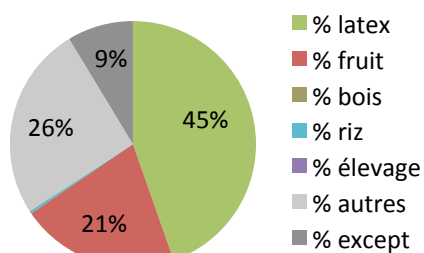
Type E : Planteurs bien au-dessus du revenu minimum, par leur activité agricole

4 planteurs, soit 16% de l'échantillon

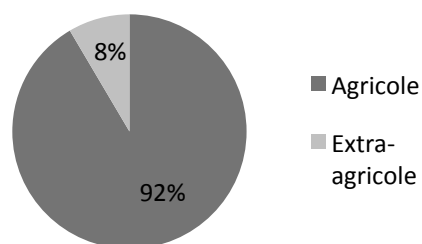
Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	19,8	8,4	42%
Taille du ménage:	3,5	1,3	37%
Nombre d'actifs familiaux:	2,5	0,6	23%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	1,8	1,0	55%
Age du chef d'exploitation:	61,8	10,3	17%
RTNr (THB):	3 134 836	3 337 106	106%
RTNr par actif familial (THB):	1 190 140	1 120 308	94%
Solde (THB):	2 565 456	2 837 782	111%
Solde par actif familial (THB):	998 232	1 031 563	103%

Source des revenus agricoles pour T-E

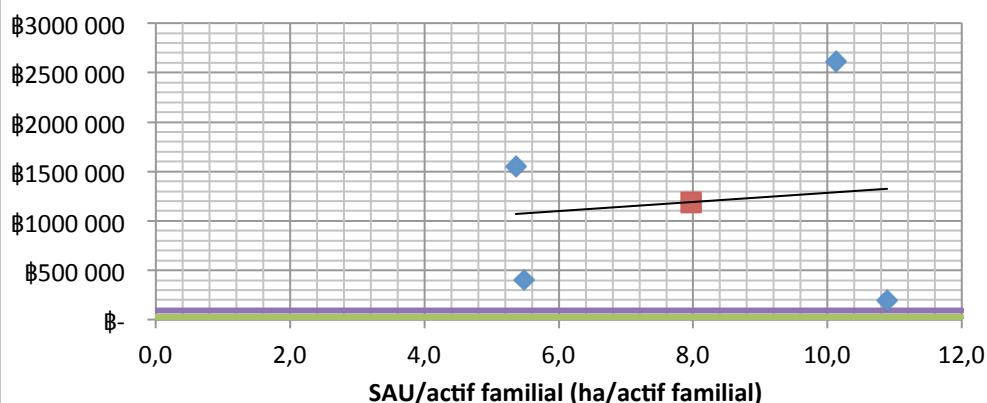


Source du RTNr pour T-E



RTNr/actif familial (THB/actif familial)

RTNr/actif familial en fonction de la SAU/actif familial pour T-E

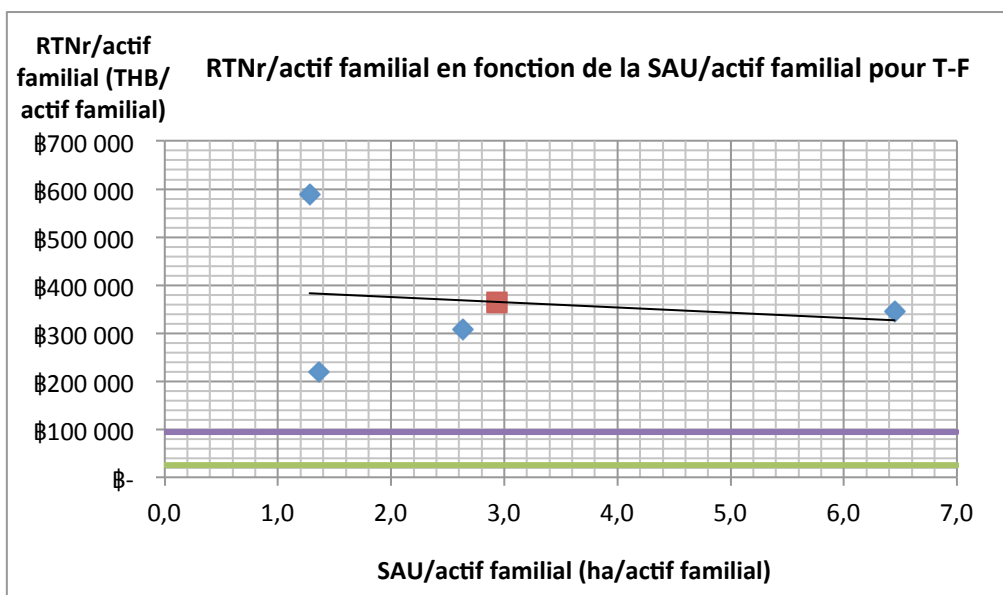
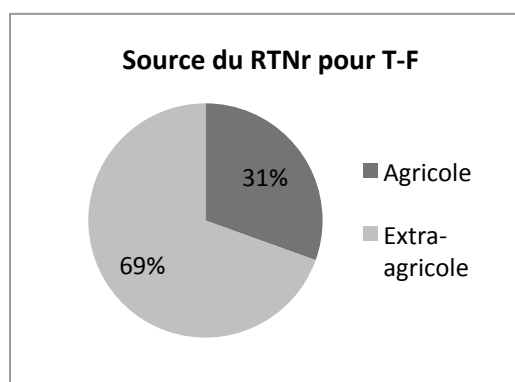
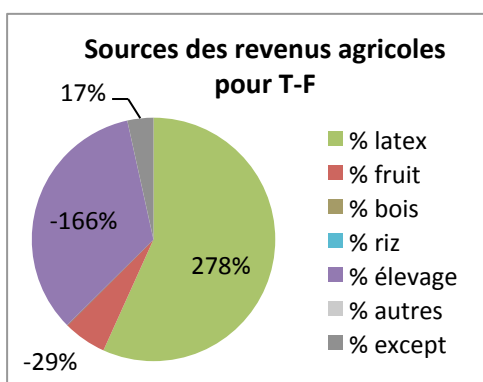


Type F : Planteurs bien au-dessus du revenu minimum, par leurs autres activités

4 planteurs, soit 19% de l'échantillon

Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Coeff de variation
SAU (ha):	4,3	1,9	45%
Taille du ménage:	3,8	1,3	34%
Nombre d'actifs familiaux:	1,8	0,5	29%
Nombre d'actifs familiaux agricoles:	1,3	0,5	40%
Age du chef d'exploitation:	53,5	12,4	23%
RTNr (THB):	643 838	372 603	58%
RTNr par actif familial (THB):	365 091	158 060	43%
Solde (THB):	370 352	368 670	100%
Solde par actif familial (THB):	206 847	173 684	84%



ANNEXE E : CAHIER DES CONVENTIONS SUR OLYMPE

Niveau « définitions » prix et produits

Les prix des produits correspondent à la moyenne des prix annoncés par les planteurs au moment de la vente pour 2014-2015. Ce sont donc des prix de vente « farmgate », n'incluant pas les coûts de transport ou éventuellement de commercialisation (quasiment impossibles à obtenir et très variables d'une exploitation à l'autre).

Les charges opérationnelles (fertilisant et désherbage essentiellement) ont des prix tellement variables qu'il n'est pas possible de leur attribuer un prix moyen sans que cela induise un biais important. Elles sont donc définies en unité monétaire (THB), de sorte qu'au niveau de l'atelier, la quantité saisie soit le prix exact.

Un unique calendrier de travail a été établi pour tous les planteurs, qui travaillent 8h par jour à raison de 6 jours par semaine (soit 85% du temps disponible).

Niveau « Ateliers » ou systèmes de culture et itinéraires techniques

Toutes les productions pérennes, à l'exception des parcelles en première année de saignée (1stTap) et des parcelles immatures (ImMono et ImAFMx), sont saisies comme des annuelles. En effet, elles sont considérées dans leur phase de pleine production, qui dure généralement plus de 10 ans. Le rendement de ces systèmes est donc fixe d'une année à l'autre, pour la période étudiée. Les productions ont été calculées par arbre et multipliées par la densité de plantation pour obtenir des données à l'hectare.

Pour l'hévéa, une densité de plantation moyenne et un rendement moyen sont appliqués à tous les systèmes de culture : 1 510 kg sec/ha/an. Les données d'enquêtes sur les rendements étant très variables, elles ne permettent pas d'observer de différence significative entre les différents types de SC (et notamment entre les SAF et les plantations monospécifiques).

Les densités de plantation des arbres associés sont issues de moyennes sur chaque SC de chaque type d'exploitation. Comme un nombre réduit d'espèces a été utilisé par rapport à la réalité, cette densité a parfois été ajustée de façon à obtenir une marge brute par hectare équivalente à la moyenne du type de SC pour un type d'exploitation.

D'après Delabarre et Serier (1995), les cultures intercalaires couvrent environ 65% de la surface totale : cette valeur est donc appliquée pour le calcul du rendement moyen du Gnetum.

Les parcelles en première année de saignée et les parcelles immatures sont saisies comme des pérennes, pour pouvoir représenter l'entrée en production et la croissance du rendement des hévéas au cours des 5 premières années. Selon I. Besson (2002), le rendement augmente pendant les 5 premières années (avec un rendement moyen, qui correspond à 80% du rendement en plateau de production) et se stabilise pendant une quinzaine d'années, avant de diminuer sur les trois dernières années de la plantation (avec un rendement moyen, qui correspond 60% du rendement en plateau de production). Les phases de 1stTap, ImMono et ImAFMx sont définies d'après ces informations. Les coûts de plantation ne sont pas comptabilisés. Par contre, la subvention de l'ORRAF les 6 premières années l'est, parce qu'elle permet de payer les charges opérationnelles de ces SC.

Les charges opérationnelles (fertilisant, désherbage, mécanique ou chimique, irrigation et autres coûts de main d'œuvre) sont calculées pour chaque SC de chaque type d'exploitation, lorsque plus d'un tiers des planteurs concernés font cette dépense. On calcule un coût à l'hectare qui est multiplié par la surface de chaque SC, afin de rentrer un coût exact dans Olympe.

Le métayage pour la saignée des hévéas, très répandu, est un coût de production, qui est matérialisé par un rendement diminué de la part revenant au métayer. Selon les cas de figure rencontrés, on crée une ou deux variantes de chaque SC : avec métayage (noté « SC50 » pour « Sharecropping 50% » dans le nom du SC) et sans. Le saigneur en métayage fait toutes les opérations suivantes : saignée, collecte, vente, apport de fertilisant et désherbage. Par contre, le propriétaire paye toutes les charges. Le métayage pour la récolte des fruits, moins fréquent, est traité de la même façon.

L'élevage est pris en compte lorsqu'il concerne plus de 50% des planteurs du type. Le type d'élevage étant varié au sein de chaque type, on choisit le plus répandue dans l'échantillon : la pisciculture. Les coûts et les productions sont rentrés directement.

La production de bois n'est pas considérée ici, car la coupe se fait uniquement en fin de cycle, période qui ne correspond pas au sujet de notre étude.

Les autres activités agricoles, telles que la vente de produits à la ferme ou la fabrication de plants, sont saisies comme des « productions annuelles » en culture dérobée, de façon à pouvoir tenir compte du temps de travail familial correspondant. Le revenu est directement rentré en valeur monétaire, comme il s'agit de moyennes d'activités différentes.

En première estimation (par manque de temps), les temps de travail familial ont été calculés à l'année, puis arbitrairement divisé par 12 mois pour pouvoir calculer une marge brute par heure de travail familial sous Olympe. Le calendrier de travail mensuel ne correspond donc, pour l'instant, à rien. Seule la charge de travail annuelle peut être analysée.

Tous les calculs relatifs aux ateliers se font sur la base d'une année calendaire, de janvier à décembre. Les données ont été collectées pour la période Mai 2014 à Mai 2015, ce qui correspond à une année de production des hévéas. Tous les calculs de cette campagne sont néanmoins rapportés à l'année N.

Niveau « Agriculteurs » ou exploitation agricole

Les exploitations agricoles sont construites par combinaison des SC correspondants. Lorsqu'elle existe, on choisit la variante avec ou sans métayage de chaque SC, qui permet d'approcher au mieux le RTNr par actif familial moyen et le solde par actif familial moyen du type.

Les dépenses familiales sont issues de moyennes pour chaque type. A celles-ci s'ajoute une annuité moyenne qui correspond aux sommes remboursées chaque année à la banque.

La production valorisée comprend une part autoconsommée, qui est difficile à estimer. En effet, elle concerne une grande variété de produits, qui ne sont pas tous vendus et dont les planteurs ne connaissent parfois ni la valeur, ni la quantité. Néanmoins ces données partielles ont permis de l'estimer à 4% des dépenses totales des ménages. Nous avons donc augmenté les dépenses des ménages à hauteur de 4%.

Le fonctionnement des exploitations est simplifié en ne considérant que les crédits permettant de résoudre des problèmes de trésorerie. Les prêts permettant de compenser un solde négatif ne sont pas entrés, car ils relèvent d'une stratégie et non de la structure des exploitations. Il en est de même pour les dépenses exceptionnelles.

La main d'œuvre familiale est calculée de la façon suivante : les enfants scolarisés ou de moins de 10 ans ne sont pas comptabilisés. Les enfants entre 10 et 15 ans non scolarisés sont comptabilisés au nombre d'heures travaillées sur l'exploitation (2h par semaine le week-end en général). Les personnes actives de plus de 15 ans comptent pour 1. Les personnes âgées de plus de 70 ans habitant dans le ménage de leur enfant ne sont pas comptabilisées.

ANNEXE F : SYSTEMES DE CULTURE STANDARDS

La densité de plantation ne tient pas compte du Gnetum, dont les pieds sont difficilement individualisables, mais elle comprend les hévéas (451 arbres/ha pour tous les systèmes).

Système de culture	Type	Nb de parcelles	Espèces associées	Densité totale (arbres /ha)
MatMono	T-AR	12	-	451
MatMono	T-AO	2	-	451
MatMono	T-B	4	-	451
MatMono	T-CR	7	-	451
MatMono	T-CO	5	-	451
MatMono	T-D	1	-	451
MatMono	T-E	5	-	451
MatMono	T-F	2	-	451
MatAFMx	T-AO	1	Jerin Champak (<i>Michelia champaca</i> Linn.)	535
MatAFMx	T-CR	2	Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) Champak (<i>Michelia champaca</i> Linn.)	661
MatAFMx	TE	4	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Champak (<i>Michelia champaca</i> Linn.)	664
MatAFMx	T-F	4	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Durian (<i>Durio zibethinus</i> Linn.) Palmier à betel (<i>Areca catechu</i>) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) Champak (<i>Michelia champaca</i> Linn.)	625
MatAFFr	T-AR	3	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	590
MatAFFr	T-AO	1	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	551
MatAFFr	T-B	1	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) Cocotier (<i>Cocos nucifera</i>)	566
MatAFFr	T-CR	1	Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.) Cocotier (<i>Cocos nucifera</i>)	482
MatAFFr	T-CO	5	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Salak (<i>Salacca edulis</i> Reinw.)	561
MatAFFr	T-D	1	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	482
MatAFVg	T-AR	4	Gnetum (<i>Gnetum gnemon</i> Linn.)	451
MatAFTb	T-B	1	Mangium (<i>Acacia mangium</i>)	671
MatAFTb	T-E	7	Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) Mangium (<i>Acacia mangium</i>)	611
ImMono	T-AO		-	451
ImMono	T-B		-	451
ImMono	T-CR		-	451
ImMono	T-E		-	451
ImAFMx	T-CR	2	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Palmier à betel (<i>Areca catechu</i>) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.)	601

Système de culture	Type	Nb de parcelles	Espèces associées	Densité totale (arbres /ha)
NoRubMx	T-AR	3	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Durian (<i>Durio zibethinus</i> Linn.) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) White Meranti (<i>Shorea roxburghii</i> G. Don.)	268
NoRubMx	T-AO	1	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.) White Meranti (<i>Shorea roxburghii</i> G. Don.)	206
NoRubMx	T-B	4	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Durian (<i>Durio zibethinus</i> Linn.) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.)	386
NoRubMx	T-CR	3	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Palmier à betel (<i>Areca catechu</i>) Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.)	227
NoRubFr	T-AR	4	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Salak (<i>Salacca edulis</i> Reinw.) Ramboutan (<i>Nephelium lappaceum</i> Linn.)	167
NoRubFr	T-AO	5	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Durian (<i>Durio zibethinus</i> Linn.)	80
NoRubFr	T-B	4	Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.)	150
NoRubFr	T-CR	2	Bananier (<i>Musa</i>)	90
NoRubFr	T-CO	7	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Palmier à huile (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	197
NoRubFr	T-D	2	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.)	142
1stTap	T-AO	1	Mangoustan (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Longkong (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Durian (<i>Durio zibethinus</i> Linn.)	615
1stTap	T-E	1	Margousier (<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.) Bois de fer (<i>Hopea odorata</i> Roxb.)	664

ANNEXE G : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION DANS DIFFERENTS CONTEXTES DE PRIX

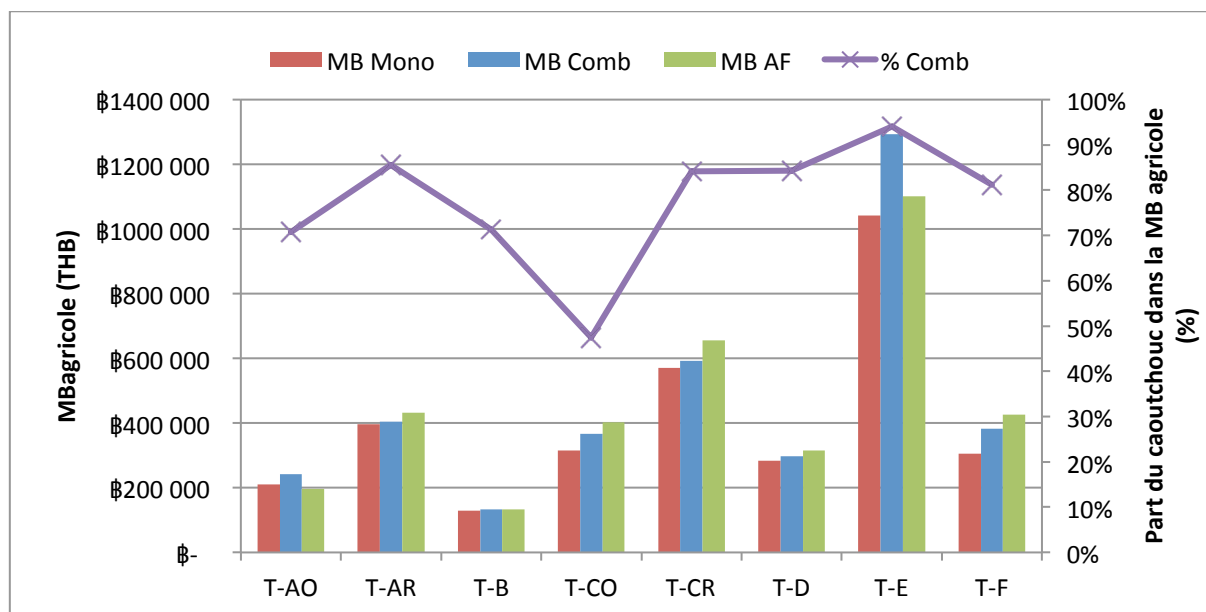


Figure 23 - Comparaison des variantes d'exploitations Mono, Comb et AF pour les huit types d'exploitation, dans un contexte de haut prix (RubH) (Indicateur : marge brute agricole)

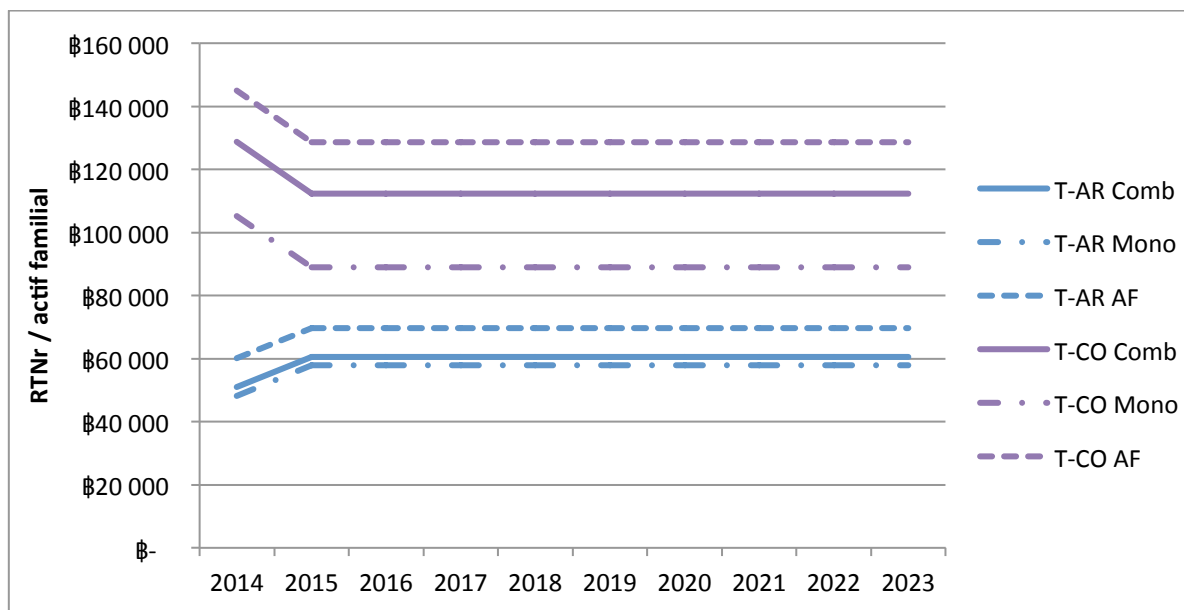


Figure 24 - Evolution du RTNr par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de bas prix (RubL)

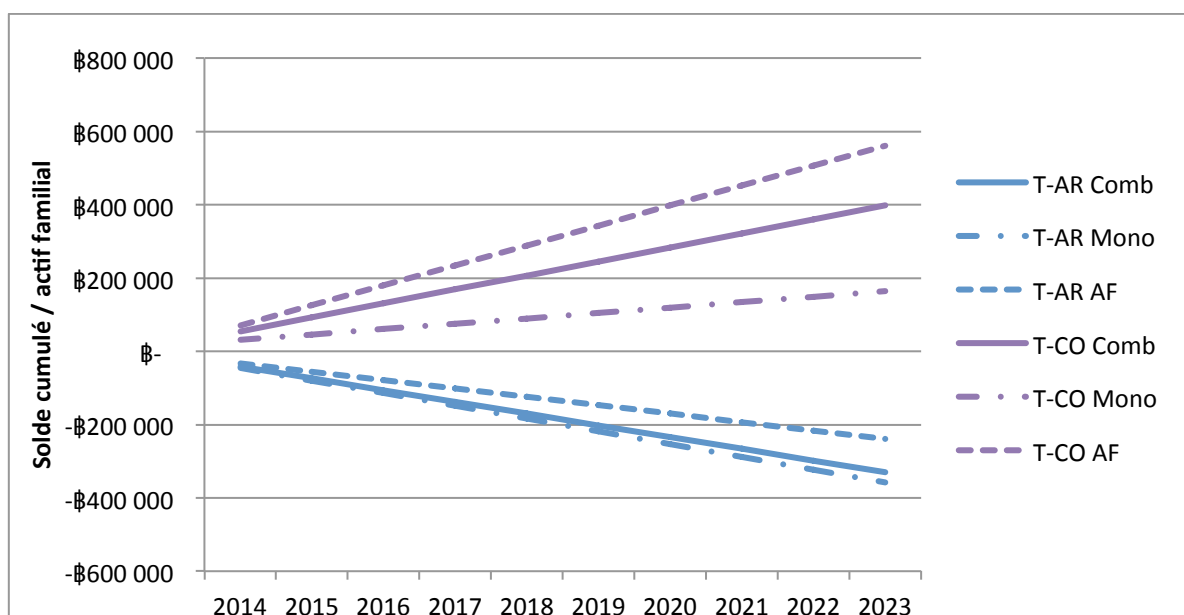


Figure 25 - Evolution du solde cumulé par actif familial au cours du temps pour les variantes Comb, Mono et AF des types T-AR et T-CO, dans un contexte de bas prix (RubL)

RESUME

L'étude présentée ici a été réalisée dans le cadre du projet Heveadapt, qui cherche à analyser comment les plantations familiales peuvent s'adapter et demeurer viables face à des conditions climatiques variables et à de profonds changements socio-économiques. Elle s'est déroulée en Thaïlande, dans la province de Phatthalung, et s'est intéressée aux systèmes agroforestiers dont la composante principale est l'hévéa. L'objectif est de comprendre l'importance relative dans la constitution des revenus et dans la robustesse des exploitations, de l'hévéa, des autres cultures et de l'élevage associés dans la même parcelle, ou au sein de l'exploitation, et des activités extra-agricoles. L'analyse s'appuie principalement sur la quantification de performances socio-économiques à deux échelles : les systèmes de culture et les systèmes d'activité. La caractérisation des structures d'exploitation agricole a mis en évidence les deux principales stratégies des planteurs pour maintenir leurs revenus face à la volatilité des prix du caoutchouc naturel. La première consiste à associer d'autres espèces à l'hévéa, au sein du même système de culture, ou dans des systèmes différents. Le système agroforestier qui semble être le meilleur compromis entre la valorisation de la terre et celle du travail familial associe un mélange d'espèces fruitières et forestières aux hévéas. Dans la seconde stratégie, les planteurs développent des activités extra-agricoles pour compléter le revenu du ménage. Ces deux stratégies peuvent être combinées à divers degrés. Enfin, les modélisations prospectives ont montré la résilience d'une partie des exploitations agricoles, face à la volatilité à la baisse des prix du caoutchouc naturel, due à la flexibilité de leurs systèmes agroforestiers. Celles qui ne le sont pas sont fragilisées par le rôle encore trop important des hévéas.

MOTS CLES : agroforesterie, analyse prospective, diversification, hévéas, modélisation économique, typologie structurelle, volatilité des prix

Pour citer cet ouvrage : Stroesser L., 2015. *Pratiques agroforestières et systèmes d'activité : impact sur la résilience des exploitations familiales hévéicoles, dans la province de Phatthalung, Thaïlande*. Mémoire de fin d'étude, Ingénieur agronome, option DARS, parcours RESAD, Montpellier SupAgro. 91p.

Montpellier SupAgro, Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques de Montpellier, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02. <http://www.supagro.fr>